

VALOA NÄKYVISSÄ

LUUPOSLIINISTEN VALAISINPROTOTYYPPIEN
TOTEUTUS MERIHENKISEN SISUSTUKSEN OSAKSI

Elina Nykänen
Taiteen kandidaatin tutkinnon opinnäyte
Keramiikka- ja lasitaiteen koulutusohjelma
Muotoilun laitos
Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu
Aalto-yliopisto
Syksy 2013

TIIVISTELMÄ

Opinnäytteeni tavoitteena oli valmistaa läpikuultamaton ja läpikuultava luuposliinivalaisin merihenkisen asuntomme sisustuksen osaksi. Projektini kautta tutkin ja toteutin kaksi valaisinprototyypisarjaa, jotka kulkivat työnimillä *Poijuvalaisin*- ja *Kajovalaisin*-prototyypisarja. Valaisinprototyyppi 1:n tutkimuskohteena oli muoto, jota tutkin *Poijuvalaisimien* valmistusprosessin kautta. Valaisinprototyyppi 2:n tutkimuskohteena oli luuposliinin läpikuultavuus, jota tutkin läpikuultavien *Kajovalaisimien* kautta. Tutkimukseni kautta pyrin löytämään oikeanlaisia tekniikoita kahden erilaisen luuposliinivalaisimen valmistukseen.

Poijuvalaisimen tutkimuskohteina oli toimivan valumuotin suunnittelu ja valmistus sekä poijumuodon symmetrisyyden säilyttäminen ilman polttotukia. Toimivan valumuotin aikaansaamiseksi valmistin kaksi kolmeosaista kipsimuottia. Toinen kipsimuottini, jonka kahvan aukko-osan kipsisylinterit olivat irralliset, oli toimiva kipsimuottimalli kahvalliselle muodolle. Muodon painumisen välttämiseksi käytin matalia 1140-1160 °C:n lasituspolttolämpötiloja. 1140 °C:n polttolämpötila toimi valaisinprototyyppien muodon symmetrisenä pitämiseen ilman tukirakenteita.

Kajovalaisimen tutkimuskohteina oli kestävä ja kirkkaasti läpikuultavan seinämänpaksuuden löytäminen sekä kvartsi-polttotuen toimivuuden tutkiminen symmetrisen valaisimen valmistamiseksi. Seinämän paksuutta tutkin 2, 3 ja 5 minuutin valuaajoilla. Kvartsi-polttotuen toimivuutta tutkin 1275-1310 °C:n asteen lämpötiloissa eri kvartsi-polttotukimuotojen avulla. Kvartsimuottitekniikka mahdollisti korkealle poltettujen ja symmetristen läpikuultavien valaisinprototyyppien valmistamisen. 1280- 1310 °C:n lämpötilat sopivat oikeanlaisen läpikuultavuuden aikaansaamiseksi. 2 min valuaajalla valmistettu valaisin oli hyvin kirkkaasti läpikuultava, ja sillä oli tavoittelemani kuultavuus.

Valmistusprosessien tuloksena syntyi kaksi toimivaa valaisinprototyypisarjaa: ensimmäinen, merihenkiseen sisustukseen sopiva, läpikuultamaton *Poiju*-valaisinsarja ja toinen, merihenkisiin sekä eri sisustuksiin sopiva, läpikuultava *Kajo*-valaisinsarja.

ESIPUHE

Kiinnostukseni valaisinsuunnittelua kohtaan kehittyi Lontoossa 2012 suorittamani työharjoittelun myötä ja tilaisuus valaisimien toteuttamiseksi löytyi alkuvuodesta 2013 Uudessa Seelannissa. Valaisinsuunnitteluprojektini lähti liikkeelle uuden ympäristön vaikutuksesta inspiraatiooni suunnitella ja toteuttaa luuposliininen valaisin. Aikaisempien kokemuksieni, läpikuultavan posliinin tutkimuksen ja valaisinsuunnittelun, yhdistäminen yhdeksi valaisinsuunnitteluprojektiksi löysi muotonsa meren ympäröivässä Wellingtonissa. Luuposliinisten valaisimien valmistaminen remontoimaamme merihenkistä asuntoamme varten oli selkeä seuraava askel jatkamaan aiemmista projekteistani saatua kokemusta posliinin läpikuultavuudesta ja valaisinsuunnittelusta.

Katson oppineeni työskentelemään itsenäisesti ja ymmärtämään paremmin koulun ulkopuolisen maailman realiteetteja suunnittelijan työstä projektini kautta. Opinnäytteen toteuttaminen toisella puolella maapalloa oli haasteellinen ja opettava kokemus. Sen toteuttaminen ei olisi kuitenkaan ollut mahdollista ilman kannustavia tukijoukkoja kummallakin pallon puoliskolla.

Suuri kiitos Eeva Jokiselle opinnäytetyöni rakentavasta kritiikistä ja neuvoista. Kiitokset Tapio Yli-Viikarille ja Kristiina Tengvallille avusta kansainvälisten opintojen suorittamiseksi. Kiitos Tomi Pelkoselle ohjeista muottiini liittyvissä ongelmissa sekä Janne Lummaalle avusta opinnäytetyön esittelyn teknisten järjestelyiden kanssa. Kiitos Victoria Universityn yhteistyöhenkilölle Edgar Rodriquezille avusta opinnäytteeni esittelemiseksi Wellingtonista käsin.

Kiitos Wellington Potters Associationin jäsenille vinkeistä, joustavuudesta ja kannustavasta yhteishengestä projektini eri vaiheissa. Erityiskiitos Vivianille, Craigille, Peterille ja Shanelle avusta polttoajokortin suorittamiseksi, kustannusten jaosta sekä materiaalien hankintaretkestä. Kiitos Peter Collisille avusta ja puhelinkonsultaatiosta valuluuposliiniin liittyvissä kysymyksissä.

Kiitos Wellingtonin kauniille maisemille, sen satamassa vieraileville mereneläville sekä sen ystävällisille luoville asukeille inspiraatiosta. Ja erityisesti haluaisin kiittää rakasta loistavaa ystävääni Michaelia ja perhettäni kuuntelemisesta, kannustuksesta ja avusta opinnäytteeni eri vaiheissa.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	1
ESIPUHE.....	1
SISÄLLYSLUETTELO.....	3

1 JOHDANTO.....	5
-----------------	---

OSA 1: VALAISINSUUNNITTELU

2 VALAISTUSSUUNNITTELU.....	8
2.1 Tilan jakaminen valaisimien avulla.....	9
3 POSLIINI VALASINMATERIAALINA.....	10
3.1 Posliinivalaisimien tuotanto.....	11
4 AIKAISEMMAT KOKEMUKSENI PROJEKTIINI LIITTYEN.....	12
4.1 Tutkimukseni läpikuultavasta posliinista.....	12
4.2 Kokemukseni valaistus- ja valaisinsuunnittelusta.....	13

OSA 2: INSPIRAATIO JA YMPÄRISTÖ

5 YMPÄRISTÖN VAIKUTUS SUUNNITTELUPROSESSIIN.....	17
5.1 Poiju ja Wellington.....	17
5.2 Urban Bach – Urbaani tölli.....	18
5.3 Autotallista asunnoksi.....	19

OSA 3: OMA PROJEKTI

6 LUUPOSLIINIVALAISIMIEN SUUNNITTELU.....	24
6.1 Suunnittelun alkuvaiheet.....	24
6.2 Muodon luonnostelua.....	24
6.3 Läpikuultavuuden luonnostelua.....	24
7 VALAISIMIEN TUTKIMUSKOhteet.....	25
7.1 Valaisinprototyyppi 1: Poijuvalaisin.....	25
7.2 Valaisinprototyyppi 2 : Läpikuultava valaisin.....	25

8 MUOTO

Valaisinprototyyppi 1.....	27
8.1 Muotti 1.....	
8.1.1 Poijuvalaisimen muodon valinta.....	28
8.1.2 Symmetristä mallinnetta metsästävässä.....	29
8.1.3 Kolmiosainen muotti.....	29
8.1.4 Putki muotin tyhjentämiseksi.....	29
8.1.5 Suuren mallinteen valaminen.....	30
8.1.6 Ensimmäinen valu.....	31
8.2 Muotti 2.....	
8.2.1 Uusi mallinne.....	32
8.2.2 Muotin uusi muoto.....	32
8.2.3 Kipsikatastrofi.....	32
8.2.4 Muotin hionta ja viimeistely.....	33
8.3 Poijuvalaisin.....	
8.3.1 Valaminen uudella muotilla.....	34
8.3.2 Muodon painuminen.....	34
8.3.3 Värimallit.....	34
8.3.4 Lasitekokeet.....	35
8.3.5 Tekniset järjestelyt.....	36
8.4 Poijuvalaisimen valmistusprosessin tulokset.....	38
8.5 Valaisinprototyyppi 1:n kehitys valmiiksi tuotteeksi.....	39

9 LÄPIKUULTAVUUS

Valaisinprototyyppi 2.....	43
9.1 Luuposliini.....	44
9.2 Kokeissa käyttämäni tekniikat.....	45
9.3 Kvartsipolttotukikokeet 1-5.....	45
9.4 Kajovalaisimen valmistusprosessin tulokset.....	49
9.5 Valaisinprototyyppi 2:n kehitys valmiiksi tuotteeksi.....	53

10 TULOKSET JA JATKOTUTKIMUS.....	56
-----------------------------------	----

LIITE 1.....	59
LÄHDELUETTELO.....	60
KUVALÄHTEET.....	61

1 JOHDANTO

Opinnäytteeni tavoitteena oli tutkia luoposliinin toimivuutta valaisinmateriaalina sekä löytää toimivia tekniikoita vääntymättömien läpikuultamattomien ja läpikuultavien luoposliinivalaisimien valmistamiseksi. Opinnäytteeni koostuu valaistukseen ja posliinivalaisimiin liittyvästä taustatutkimuksesta, kahden luoposliinisen valaisinprototyypin valmistus- ja tutkimusprosessin raportoinnista sekä kahdesta valaisinprototyypisarjasta.

Valaisinprototyyppien tutkimuskohteet jakautuvat muodon ja läpikuultavuuden tutkimukseen. Ensimmäisen läpikuultamattoman *Poijuvalaisin*-prototyypin suunnittelin merihenkisen, *Urbaaniksi töllicksi* kutsumamme, asunnon tyyliin sopivaksi. Toisen läpikuultavan *Kajovalaisin*-prototyypin yksinkertaisen muodon suunnittelin sekä *Urbaanin töllin* tyyliin että erilaisiin sisustuksiin yhdistettäväksi.

Opinnäytteeni kirjallinen osio koostuu kolmesta luvusta. Ensimmäisessä luvussa esittelen valaistusta suunnittelun osa-alueena, posliinia valaisinmateriaalina sekä vertailen posliinin toimivuutta muihin valaisinmateriaaleihin verrattuna. Esittelen aikaisemmat tutkimus- ja tuotesuunnitteluprojektini läpikuultavasta posliinista sekä valaisinsuunnittelukokemukseni Lontoossa tekemäni työharjoittelun kautta. Toisessa luvussa kuvaan uuden ympäristön vaikutusta valaisinsuunnitteluprojektiini. Luku avaa asuntomme muodonmuutosprosessin, konseptin ja sisustuksen tyylin vaikutusta valaisinsuunnitteluun ja prototyyppien valmistukseen.

Opinnäytteen kolmas luku koostuu kahden valaisinprototyypin valmistus- ja tutkimusprosessin kuvauksesta. *Poijuvalaisimen* työnimellä kulkevan, Valaisinprototyyppi 1 :n tutkimus keskittyi muotoon eli poijumuodolle soveltuvan muotin valmistukseen sekä muodon symmetrisyyden tavoitteluun polton aikana. Symmetrisyyden säilyttämiseksi havainnoin erilaisten lämpötilojen vaikutusta esineen painumiseen. *Kajovalaisimen* työnimellä kulkevan, Valaisinprototyyppi 2:n tutkimus keskittyi luoposliinin läpikuultavuuteen, jota tutkin erilaisten seinämän paksuuksien ja erilaisten polttolämpötilojen avulla. Valaisinprototyyppi 2: n tutkimuksessa muodon symmetrisyyttä tutkin kvartsipolttotuen avulla.

Osa 1

VALAISINSUUNNITTELU

TOIMIVA VALAISTUS JA POSLIINI VALAISINMATERIAALINA

2 VALAISTUSSUUNNITTELU

Valaistuksen avulla voimme käyttää erilaisia tiloja monipuolisesti sekä toimia ja työskennellä riippumatta päivänvalon määrästä. Kaikki tilat tarvitsevat valaistusta, mutta kukin tila tarvitsee sille yksilöityä valaistussuunnittelua tehokkaimman ja toimivimman valaistuskokonaisuuden aikaansaamiseksi. Oikeanlaisen valaistussuunnitelman hahmottamiseen tarvitaan ymmärrystä tilan arkkitehtuurista, tilan käyttötarkoituksista ja sen toiminnallisten alueiden sijoituksesta.*

Valolla on selkeä yhteys hyvinvointiimme. Oikeanlainen valaistus saa meidät tuntemaan itsemme virkeämmiksi ja toimeliaammiksi, silloin kun päivänvalo ei ole riittävästi tarjolla. Sinertävä valo, jonka aallonpituus on välillä 460–480 nm lopettaa melatoniinin, eli uni-hormonin, erityksen verenkiertoon nopeammin kuin kellertävä aallonpituus (555 nm), johon hehkulamppujen kautta olemme tottuneet. Päivänvalon värinen, täyden spektrin valaistus on luonnollisin ja tehokkain keinovalaistustyyppi.¹ Hyvän valaistuksen tulee olla häikäisemätöntä, mutta riittävän tehokasta tilassa suoritettaviin toimintoihin. On otettava huomioon, kuinka paljon valaistusta tilan käyttäjät tarvitsevat erilaisilla työtasoilla ja toiminnallisissa alueissa niin, että erilaisia työtehtäviä voidaan suorittaa ilman päänsärkyä, silmien rasitusta tai valon häiritsevää häikäisyä.²

Tilat tarvitsevat toimiakseen erilaisia valaistustyyppejä ja valaisinvaihtoehtoja. Valaistustyyppit voidaan jakaa neljään pääryhmään: yleisvalaistukseen, kohdevalaistukseen, työvalaistukseen sekä tunnelmavalaisukseen. Tilan monipuolinen ja kerroksellinen kokonaisvalaistus saadaan aikaiseksi erityyppisten sekä suorien ja epäsuorien valaisimien avulla.³

Toimiva sisustus tarvitsee hyvin suunnitellun valaistuskokonaisuuden, joka on tehokasta ja mukautuva osa tilaa. Sisustus- ja valaistussuunnittelun avulla tila voidaan jakaa selkeästi erillisiksi toiminnallisiksi alueikseen, jotka on tarkoitettu esimerkiksi oleskeluun, ruokailuun ja työskentelyyn.

Valaistuksen ja sisustuksen avulla voidaan vaikuttaa siihen minkälaisia tunnelmia ja tunteita tilankäyttäjissä halutaan herättää. Tilan tunnelmaan voi vaikuttaa sillä minkälaisia pintoja, alueita ja esineitä valaistuksella tuodaan esiin ja minkälaisella intensiteetillä näitä kohteita valaistaan toisiinsa nähden. Valaistussuunnitelmassa on huomioitava, miten valaistus toimii kokonaisuutena ja minkälaisen tilallisen käsityksen valaistu tila käyttäjässään herättää.

Ihmiset kiinnittävät huomiota yhä enenevässä määrin omaan elinympäristöönsä ja asuintiloihinsa. Asuintilojen ei katsota olevan ainoastaan paikkoja, joissa asumme ja elämme vaan myös paikkoja, jotka vastaavat psykologisiin tarpeisiimme.⁴

Valaistus- ja sisustussuunnittelun avulla voidaan vaikuttaa siihen, kuinka asuintila virittää meidät rentoutuneeseen ja vapautuneeseen tunnelmaan. Sisustussuunnittelun avulla pyritään luomaan asuintiloja, jotka ovat kodikkaita, inspiroivia ja loogisesti toimivia. Onnistuneella valaistussuunnittelulla tilasta saadaan monipuolisesti sekä työskentelyyn että rentoutumiseen käytettävä tila, joka on myös visuaalisesti kontrastinen ja kiinnostava.

*Tilan toiminnallisista alueista puhuttaessani tarkoitan esimerkiksi asuintilan sisällä olevia alueita kuten keittiötä, ruokailutilaa, työskentelytilaa, lukunurkkaa tai oleskelutilaa.



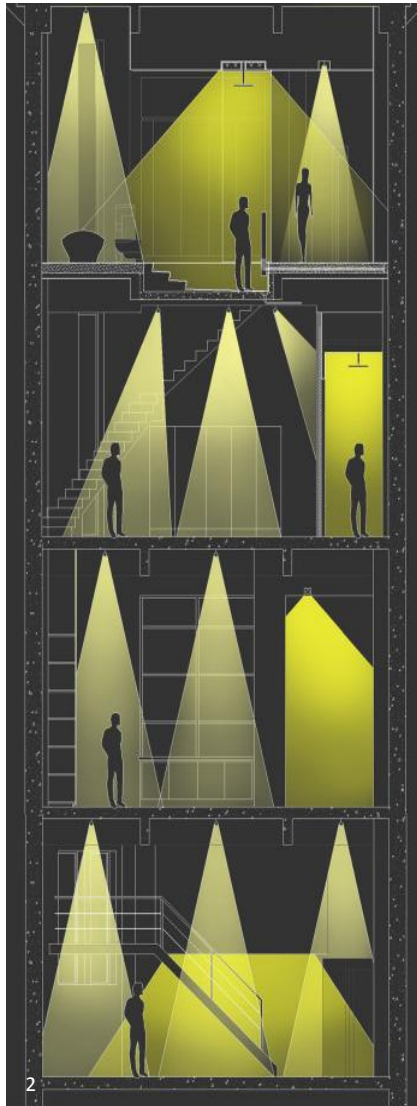
Kuva 1: Suuri avonainen varjostin luo sekä tunnelmaa että kohdevalaistusta oleskelutilaan.

1. Pekanheimo, 2012, 7

2. Du, 2010, 2

3 Whitehead, 2004, 10

4. Du, 2010, 25



Kuva 2: Valaistussuunnitelmassa tila valaistetaan ja jaetaan osiin alasvalo-kattovalaisimien avulla.

2.1 TILAN JAKAMINEN VALAISIMIEN AVULLA

Valo on väline, jonka avulla tilaa voidaan jakaa pienempiin osioihin niihin liittyvän toiminnan mukaan. Valaistus mahdollistaa tilan jakamisen ilman tarkkoja rajoja ja seinämiä ja on oivallinen tilaasymäntö keino pienten tilojen jakamiseen.⁵ Pienen tilan jakaminen valaistuksen avulla tekee tilasta ilmavamman oloisen, kun taas seinämillä ja tilanjakajilla jaottelu tekee tilasta visuaalisesti ahtaana.

Alasvalo-kattovalaisimia, eli alaspäin suuntaavia valaisimia, käytetään sisustussuunnittelun välineinä jakamaan tiloja osiin niiden asennuksen joustavuudesta ja sijoittelupaikkojen runsaudesta johtuen. Alasvalo-kattovalaisimet suuntaavat valon suoraan alaspäin tilaan valokeilan rajaamalle alueelle, jossa tilankäyttäjät toimivat. Niiden luoman valokeilan ansiosta tila voidaan jakaa useisiin eri osiin.

Asuintiloissa kattovalaisimet sopivat yleisvalaisimiksi, tunnelman luojiiksi tai kohdevalaisimiksi ruoka- tai työpöydän päälle. Tunnelmaa luovat kattovalaisimet tekevät tilasta tai sen osasta rentoutumiseen ja oleskeluun tarkoitettua. Suunnatessaan valon varjostimen kohdistamalle alueelle pöytätasolle, kattovalaisin tarjoaa tarpeeksi yleis- ja tunnelmavalaitusta ruokailutilanteisiin. Valaisimen keskitetty valokeila vetää huomion ruokailualueelle johdatellen ihmiset yhteen valon ympärille.⁶

Kahvilat ja ravintolat tarvitsevat monipuolista tilan käyttöä ja rajattuja intiimejä alueita mahdollisimman runsaslukuista asiakaskuntaa varten. Tällaisissa tiloissa kattovalaisimen alaspäin suuntaava valokeila rajaa alueen intiimiksi selkeäksi ruokailualueeksi, jolloin konkreettisia rajoja ja seinämiä ei tarvita. Kattovalaisimet sopivat valokeilansa ansiosta tilanjakajiksi pienitilaisiin kahviloihin ja ravintoloihin, joissa eri alueiden rajaaminen huonekaluilla ja seinämillä tekee tilat ahtaiksi.

Kuva 4: Valaisimen etäisyydellä pöydästä tai lattiasta voidaan vaikuttaa valon heijastukseen. Pöydän päälle sijoitetuissa valaisimissa lampun tehon ja etäisyyden olisi hyvä olla säädeltävissä himmentimen tai tilanteen mukaan nostettavan ja laskettavan mekanismin avulla. Näin valaisinta voi käyttää monipuolisesti sekä kohde- ja työvalaisimena ja himmennettäessä tunnelmavalaisimena ruokailutilanteissa.^{7&8}



Kuva 3: Alasvalo- valaisimet kahvilan tilanjakajina.



⁵ Du, 2011, 4
⁶ Du, 2011, 51

⁷ Whitehead, 2004, 11
⁸ Wilhide, 1998, 142

3 POSLIINI VALAISINMATERIAALINA



Posliini on toimiva, lämpöä kestävä ja esteettisesti miellyttävä valaisinmateriaali. Se ei tummu tai haalistu ajan kuluessa, ja on myös helppo puhdistaa ja ylläpitää etenkin kiiltäväpintaisena. Posliinia käytetään valaisinmateriaalina niin yleis-, tunnelma-, kohde- kuin työskentelyvalaisimissakin ja posliinivalaisinten sijoituskohteet vaihtelevat lattiasta ja pöydästä kattoon sekä ulkotiloihin. Ne toimivat myös kauniina visuaalisina ja veistoksellisina elementteinä ilman valaistusta.⁹ (kuvat 5-7)

Posliinin veistoksellisuus, läpikuultavuus ja puhdas valkoisuus tekevät siitä omalaatuisen ja muista materiaaleista erottuvan. Materiaalisilta ominaisuuksiltaan posliini voi olla sekä herkkä, mutta myös marmorimaisen vahva. Posliinin muokattavuus polttamattomana esineenä antaa suunnittelijalle mahdollisuuden työstää sekä yksityiskohtaisia pintoja että tarkkoja suoralinjaisia veistoksellisia muotoja. (kuva 6)

Posliinivalaisin voi toimia yleisvalaisimena, mutta usein se tarvitsee tuekseen myös muita valonlähteitä. Tilan valaiseminen ainoastaan posliinisilla valaisimilla on haastavaa, koska materiaali ei paksuseinäisenä kuulla valoa lävitseen. Posliinivalaisin soveltuu paremmin kohde- tai tunnelmavalaisimeksi. Kohdevalaisimena posliinivalaisin sijoittuu esimerkiksi ruokapöydän päälle, olohuoneeseen tai lukunurkkaukseen kohdistamaan valoa valokeilan heijastamalle rajatulle alueelle. Posliiniset valaisimet sopivat erinomaisesti tunnelmavalaisuksen luomiseen.¹⁰ Epäsuorina valaisimina yöpöydällä tai seinillä ne valaisevat tilaa pehmeästi heijastavien pintojen kautta. Niiden läpikuultava hunajainen valo luo tunnelmallisen ilmapiirin.

Posliinivalaisimen seinämän ohuus vaikuttaa valaisimen läpikuultavuuteen. Ohutseinäisenä ja kevyenä posliinivalaisimessa materiaalin herkkyys ja läpikuultavuus pääsevät esille. Seinämän liukuvien tai kuvioitujen paksuuserojen avulla posliininen valaisin toimii elävänä ja tunnelmallisena valonlähteenä. Posliini toimii sekä herkkänä ja läpikuultavana että vahvana ja veistoksellisena valaisinmateriaalina.

Pienten muotoiluyritysten posliinivalaisimia.

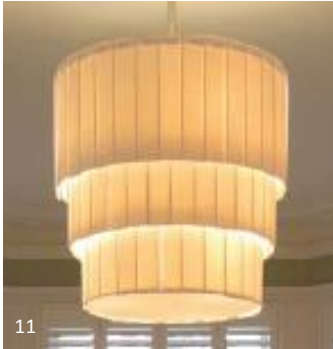
Kuva 5: Ruotsalaisen Note Design Studion Fuse-valaisinsarja. **Kuva 6:** Islantilais-tanskalaisen Finnsdottir muotoilu-yrityksen posliinivalaisimia. **Kuva 7:** Saksalaisen suunnittelijan Mark Braunin posliinivalaisinsarja.



Kuva 8, 9 ja 10: Muilla valaisinmateriaaleilla saadaan aikaiseksi posliinia muistuttavia pintoja ja rakenteita. Tarkkoja, veistoksellisia linjoja ja posliinia (**Kuva 9**) muistuttavaa valkoista pintaa saadaan aikaiseksi opaaililla ja hiekkapuhalletulla lasilla (**Kuva 8**), erilaisilla muoveilla ja emaloidulla metalleilla (**Kuva 10**). Valkoiset muovit sekä puoliopaalit ja hiekkapuhalletut lasit muistuttavat posliinin läpikuultavuutta.

⁹ MacFarlane, 2004, 125

¹⁰ Wilhide, 1998, 102



Kuva 11: Posliini on voitokas ja himmeästi läpikuultava valaisinmateriaali, joka sopii tunnelma- ja kohdevalaistuksen luomiseen.¹¹



Kuva 11: Englantilaisen Diffuse-posliinivalaisin-yrityksen näyttävä läpikuultava katto-kruunu.

Kuva 12: Norjalaisen Ida Noemin kuvioitu tunnelmallinen posliinivalaisin.

3.1 POSLIINIVALAISIMIEN TUOTANTO

Posliinin valmistus massatuotettuna valaisinmateriaalina ei ole yhtä yleistä verrattuna erilaisiin muoveihin, lasiin ja metalliin. Posliini kilpailee omassa sarjassaan sisustus- ja designliikkeiden tuotevalikoimassa – yksilöllisyytensä ja käsityötaitoa vaativan valmistusprosessin tuoman arvon kautta. Valaisinmateriaaliksi tarkoitettu posliini ei ole täysin massatuotannon mukainen, tarkasti kontrolloitavissa oleva materiaali. Posliinin kutistuminen ja vääntymisen hankaloittavat mittatarkkuutta ja massatuotantoon tarvittavaa täsmällisyyttä. Muovin, metallin ja lasin käyttö valaisimissa on massatuotantoon soveltuvampaa, sillä materiaalit pitävät muotin antamat mittasuhteet sekä pysyvät muodossaan koko tuotantoprosessin ajan.

Posliinivalaisimia valmistetaan massatuotantona materiaalin herkästä vääntymisestä ja arvamattomuudesta huolimatta. Posliinivalaisimia valmistetaan hyvin korkeapolttoisista ja -laatuisista posliineista, jotka ovat kestäviä sekä tarpeeksi ohuina myös läpikuultavia. (kuva 13) Vaikka posliini on verrattaan edullinen materiaali, sen valmistus läpikuultavana nostaa tuotteen hintaa tukimateriaalien, erilaisten polttoprosessien ja käsityötä vaativan viimeistelyn takia. Massatuotettuna valaisinmateriaalina posliinia yhdistetään muiden materiaalien kanssa ja käytetään eri valaisimen osien, kuten lampunpidikkeiden ja lampunjalkojen, valmistuksessa.¹²

Käsityötä vaativasta viimeistelystä johtuen, posliinivalaisimet, ja erityisesti läpikuultavat posliinivalaisimet, soveltuvat piensarjatuotantoon liukuhihnatuotannon sijaan. Posliinivalaisimia tuotetaan usein pientuotantona pienien muotoilu-yritysten toimesta. Käsityötä vaativa valmistusprosessi nostaa esineen hintaa, mistä johtuen sisustustuotteisiin erikoistuneet designliikkeet myyvät posliinivalaisimia massatuotantoon keskittyneitä valaistusliikkeitä useammin. Valaistusliikkeissä posliini on harvinainen löytö, mikä tekee siitä erottuvan ja kiinnostavan materiaalin muihin valaisinmateriaaleihin verrattuna.

Kuva 14: Uusiseelantilainen suunnittelija Jeremy Cole on erikoistunut suurien käsityötä vaativien posliinivalaisimien tuotantoon. Colen pieni posliinivalaisin-yhtiö sijaitsee Wellingtonissa. Colen valaisimet ovat näyttäviin tiloihin tarkoitettuja ainutkertaisia teoksia, jotka tehdään tilaustyönä. Cole on onnistunut luomaan toimivan tuotekonseptin, mistä johtuen Colen tuotteet ovat myyneet menestyksekkäästi.



Kuva 13: Peter Bowlesin sarjatuotettuja läpikuultavia luoposliinivalaisimia.



4 AIKAISEMMAT KOKEMUKSENI PROJEKTIINI LIITTYEN

4.1 AIKAISEMMAT POSLIINITUTKIMUKSENI

Posliini oli minulle entuudestaan tuttu materiaali aikaisempien tuotesuunnitteluprojektieni kautta. Aiemmissa projekteissani yhtenä kiehtovista tutkimuskohteista oli erityisesti posliinin läpikuultavuus. Ensimmäinen tuotesuunnitteluprojektini keskittyi riisiposliinin ja riisiposliinilasitteiden tutkimiseen ja kokeilemiseen. (Kuva 15) Toinen tutkimuskohteeni oli seinämän paksuuserojen tutkiminen ja niiden vaikutus esineen läpikuultavuuteen. Tässä projektissa käytin orgaanista, poltossa pois palavaa materiaalia ohuiden kuvioiden aikaansaamiseksi. Materiaali toimi ohuiden kuviokohtien tukena ennen polttoa. Poltossa pois palaessaan se jätti jälkeensä hyvin ohuen alle 1mm paksuisen seinämäkuvion, joka oli selkeästi läpikuultava. (Kuva 16)

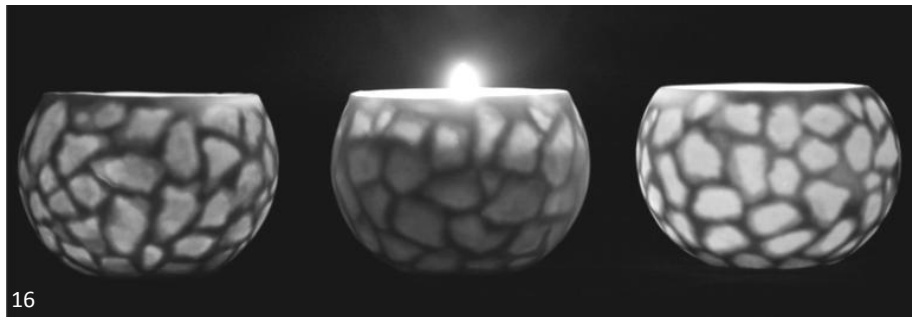
Minulla ei ollut aiempaa kokemusta luuposliinin käytöstä alottaessani valaisinsuunnitteluprojektiani. Luuposliiniin tutustuminen ja uuden posliinilaadun tutkiminen oli hyvä edistysaskel aiempien posliinintutkimusteni jatkeeksi. Olin aiempien projektieni kautta päässyt hyviin tuloksiin posliinin läpikuultavuuden tutkimisesta. Tahdoin kuitenkin kartoittaa tietämystäni läpikuultavan ja hyvin valkoisen posliinin saralla. Luuposliinin valkoinen läpikuultavuus ja uuden posliinilaadun käyttäytyminen olivat minua kiinnostavia ja hyviä uusia materiaalisia tutkimuskohteita.

Tärkeä osa tutkimisen edistymistä ja mielekkyyttä oli saada inspiroiva suunnitteluprojekti materiaalistien ominaisuuksien tutkimisen kimmokseksi. Suunnitelmieni edistyessä huomasin kuinka tietämykseni kasvaessa posliinin rakenteellisesta koostumuksesta, polttotekniikoista ja tukirakenteista teki suunnitteluprosessista mielekkäämpää. Suunnittelijana materiaalin tuntemus ja ymmäry materiaalin käyttäytymisestä on tärkeää, jotta pystyy hahmottamaan materiaalin mahdollisuudet ja rajoitteet valmistusprosessin aikana ilmenevien haasteiden ratkaisemiseksi.



15

Kuva 15: Riisiposliininen juoma-astia, 2011, 8,2cm x 8,5cm



16

Kuva 16: Läpikuultava posliininen tuikkuvalaisin, 2011, 8cm x 6,5 cm .

4.2 KOKEMUKSENI VALAISTUS- JA VALAISINSUUNNITTELUSTA

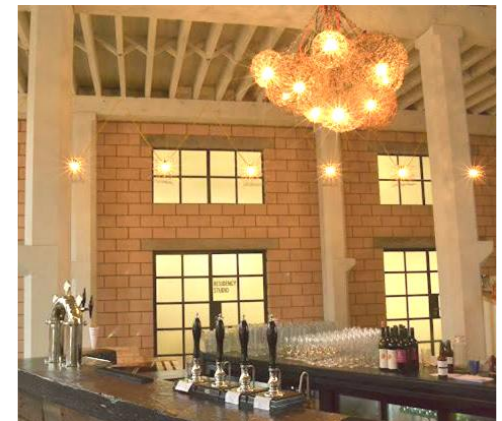
Alottaessani opinnäytetyöprojektiani kokemukseni valaistus- ja valaisinsuunnittelusta oli pääasiassa Lontoossa sijaitsevan *Crate Brewery*-ravintolan valaisin- ja valaistussuunnittelu. *Cratteen* suunnittelin ja valmistin ravintolan valaisimet sekä avustin konseptin ja sisustuksen visualisoinnissa ja suunnittelussa. *Craten* sisustuksen konseptin punaisena lankana oli hyödyntää mahdollisimman paljon kierrätettyjä materiaaleja huonekalujen ja valaisimien valmistuksessa. *Cratelle* valmistin 20:tä sängyn patjojen viereistä koottua valaisinta sekä vanhoista rauta-aidoista muotoillun, 15-osaisen kattokruunun.

Kiinnostukseni posliini- ja lasivalaisimien valmistukseen alkoi jo *Craten* valmistumisen aikana keväällä 2012. *Crate*-projektin jälkeen ajatus valaisimien suunnittelusta kehittyi. Posliini- ja lasivalaisimien materiaallinen tutkimustyö ja konkreettinen toteutus odotti oikeaa aikaa ja paikkaansa. Kevättalvella 2013 mahdollisuus posliinivalaisimien valmistukseen ja tutkimukseen avautui rantautuessani Wellingtoniin, Uuteen-Seelantiin. Pieni autotallista asuintilaksi muutettu kesä-asunto keskellä kaupunkia tarvitsi valaisimia viimeistelemään sisustuksen merihenkisen tyylin.

Craten valaisimia suunnitellessa ja valmistaessa huomasin valaisinsuunnittelun kulkevan rintarinnan muun sisustuksen suunnittelun kanssa. Aluksi hahmotellaan sisustuksen järjestys ja tilan eri toiminnalliset alueet, jotta voidaan tämentää minkälaista valaistusta tila tarvitsee ja minne minkäkin tyyppiset valaisimet tulee sijoittaa. Ennen valaistuksen suunnittelua tulee hahmottaa tilan loogiset huonekalujen sijoituspaikat sekä ottaa huomioon luonnonvalon maksimointi eri työpisteissä ja toiminnallisilla alueilla. Sisustuksen järjestyksen hahmottamisen jälkeen voidaan päättää valaisintyyppit, niiden sijoituskohteet ja valita valaisimien tehokuus ja valon väri. Valaisinten suunnittelun ratkaisut voi tehdä vasta muun sisustuksen varmennuttua.

Valaistussuunnittelijan tulee olla valppaana tilan sisustuksellisista ja käyttötarkoituksellisista muutoksista ja joustaa niiden muuttumisen mukaan. Valaisinsuunnittelija on tärkeässä roolissa sisustuksen konseptin visualisoinnin viimeistelystä ja onnistumisesta.

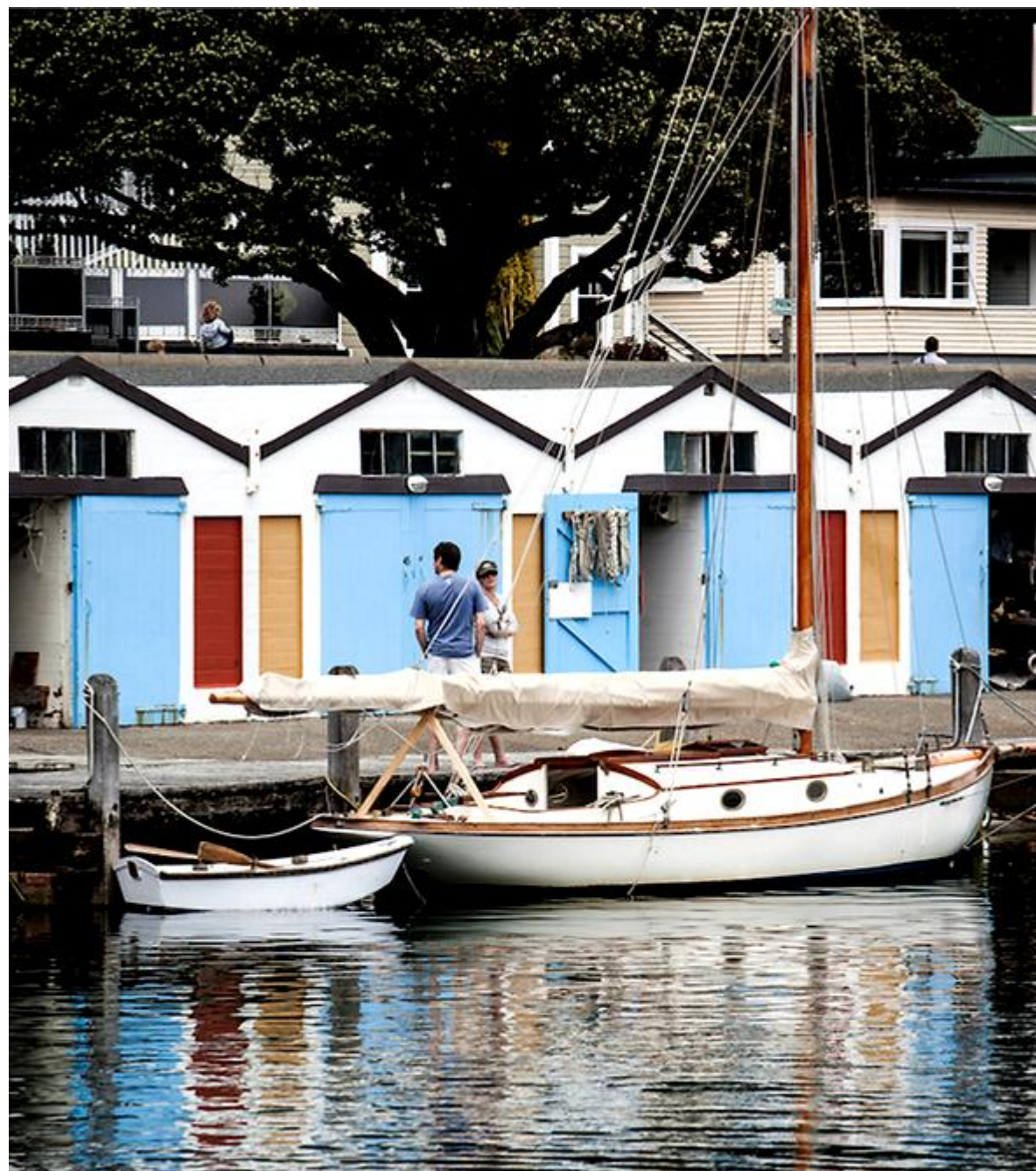
Kuvasarja 17: Crate Brewerylle 2012 kierrätysmateriaaleista valmistamani vieterivalaisimet (22cm x 32 cm) sekä rauta-aidasta taivutettu moniosainen kattokruunu (130 cm x 160cm) .



Osa 2

INSPIRAATIO JA YMPÄRISTÖ

YMPÄRISTÖN VAIKUTUKSESTA INSPIRAATIOON



5 YMPÄRISTÖN VAIKUTUS SUUNNITTELUPROSESSIIN

Haen inspiraatiota ympäristöstäni. Uudessa ympäristössä asuminen ja suunnitteleminen on antanut minulle uudenlaista perspektiiviä suunnitteluprosessiin. Sopeutuminen uusiin maisemiin, elämäntapoihin ja aktiviteetteihin on muokannut kauneuden käsitystäni, tapaani nähdä ja ymmärtää. Uudessa ympäristössä löytää helposti uusia ideoita, kiinnostuksen kohteita ja vastakohtaisuuksia aiempiin käsityksiinsä ja mieltymyksiinsä.

5.1 POIJU JA WELLINGTON

Meri on osa Wellingtonia ja se on helposti saavutettavissa koko kaupungin alueella. Wellingtonin kumpuileva maasto tarjoaa merenalanäkymiä kaupungin joka osassa. Kalastus, veneily ja sukellus ovat osa monien wellingtonilaisten arkea. Löysin valaisimelleni muodon, joka ilmensi Wellingtonin merenläheisyyttä sekä venevajaa muistuttavaa asuntoamme.

Poiju muotona kuvasti parhaiten omaa elämäntapaamme, lähipiirimme kiinnostuksen kohteita kuin myös suuren osan wellingtonilaisten arkipäiväistä eliympäristöä. Uuden-Seelannin merien eksottisuus, suurine merenelävineen ja runsaine antimineen saa Suomen järviin tottuneen tasaisen maan tallaajan silmiä avaavaan ja inspiroituneeseen tilaan. Suurten merenelävien, kuten delfiinien, miekkavalaiden ja hylkeiden vierailu aivan Wellingtonin keskustan satamassa ja rannikolla on hämmäntävän yleistä.

Poijun kelluessa kahden maailman välissä, puoliksi veden pinnan alapuolella ja puolet pinnan yläpuolella, en voinut kuin aavistaa mitä ihmeitä se kummastakin maailmasta oli todistamassa. Minulle näkyi vain puolikas poijusta - puolikas, joka avasi valokeilallaan meren syvyydet ja valaisi sen ihmeellistä vedenalaista elämää. Kunpa poijun tavoin voisin nähdä ja valaista meren pimeyteen ja ymmärtää meille vielä hyvin tuntematonta merenalaista maailmaa edes hiukan enemmän. Merellisen ympäristön puhaltaessa inspiraatiota idea poijusta posliinisena valaisimena vahvistui.



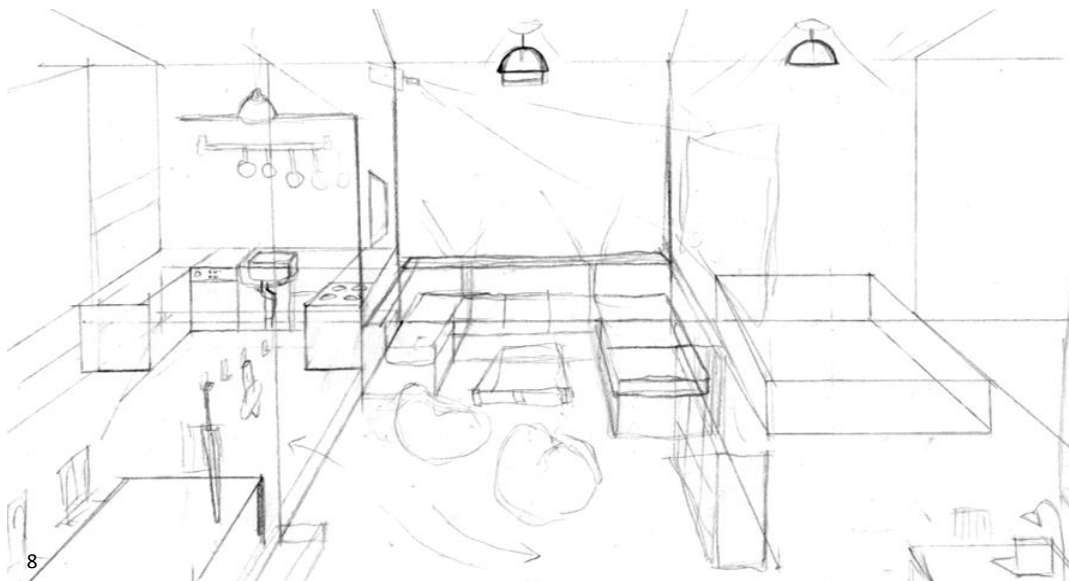


Kuvasarja 6: Muodonmuutos autotallista asunnoksi.

5.2 URBAN BACH – URBAANI TÖLLI

Pieni autotallista asuutilaksi remontoimamme asunto keskellä Wellingtonin kaupunkia tarvitsi persoonallisia ja toimivia valaisimia viimeistelemään sisustuksen merihenkisen ja kesä-asuntomaisen tyylin. Asunnon teemaksi oli päätetty ”Urban bach”, jota voisi suomeksi kutsua esimerkiksi *urbaaniksi tölliksi*. ”Urbaanin töllin” muodonmuutoksen tavoitteena oli luoda lomamökkimäinen, venevajaan tai rantatölliä muistuttava pieni asunto keskelle urbaania miljöötä, irrotettuna sen omasta ympäristöstä. Tarkoituksena oli tuoda pala merimaisemaa keskelle sementtiviidakkoa – pala vapaa-aikaa keskelle arkea. Bacheillä on Uudessa Seelannissa vahva historia, ja Wellingtonin rannikoilta löytyy vanhoja 1910-luvun pieniä suojeltuja kesäasuntoja, joiden asukkaiden vaatimatonta ja yksinkertaista elämäntapaa kulki projektimme suunnannäyttäjänä.

Tavoitteenani oli suunnitella valaisin, jolla olisi yhteys uuteen lähipiiriini ja elinympäristööni Uudessa-Seelannissa. Valaisinprojektiksi muodostui valaisimen tai valaisinsarjan suunnittelu ja toteutus remontoimaamme ”Urbaaniin tölliin”. Urbaaniin töllin valaisimien tuli olla osa yhtenäistä konseptia sekä istuttava koko asunnon olemukseen ja merihenkiseen, mutta karhean moderniin sisustukseen. Alkuperäiset ideani posliiniin herkkyyttä esille tuovista valaisimista olivat ristiriidassa asunnon yhtenäisen ilmeen kanssa. Suunnittelemani valaisimet olivat liian klassisia ja tunnelmoivia sopimaan talon rempseään tyyliin. Leikkisä talo tarvitsi myös kaltaisensa valaisimen. Taloon oli suunniteltava valaisin, joka oli käytännöllinen, mutta yksinkertaisimmista muodoista ja valtavirrasta poikkeava. Valaisimen tuli olla nokkela ja sillä tuli olla yksinkertainen muoto, jossa oli kuitenkin yllätyksellisyyttä.



Kuva 7: Ensimmäisiä luonnoksiani Urbaanin töllin sisustuksesta.

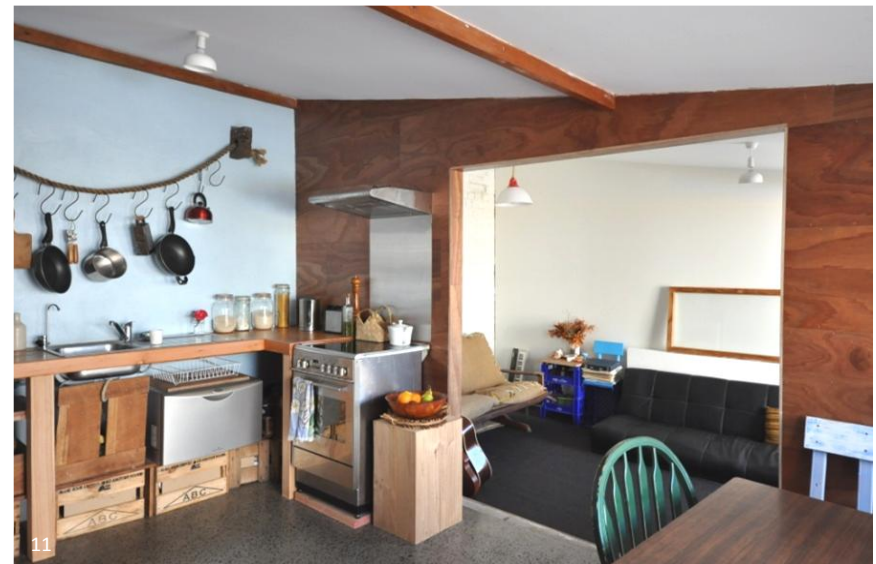
5.3 AUTOTALLISTA ASUNNOKSI

KEITTIÖ

ENNEN

Toimistotila-autotalli-yhdistelmä oli sopivan kokoinen pienen kaksion rakentamiseksi. Keittiö rakennettiin vanhaan toimistotilaosaan, josta avattiin seinä olohuoneen kulkuväyläksi.

JÄLKEEN



OLOHUONE

ENNEN

Olohuone rakennettiin entisen kaksoisautotallin tiloihin. Autotallin vanha epätasainen sementtilattia moukaroitiin irti, minkä jälkeen valettiin uusi sementtiperusta.

JÄLKEEN

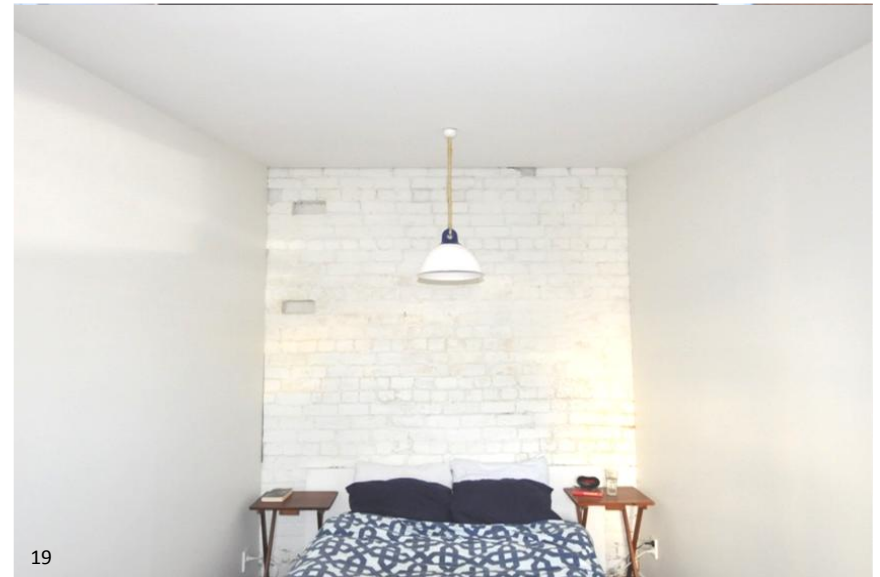


MAKUHUONE

ENNEN

Makuuhuone erotettiin olohuoneesta seinällä ja rakennettiin ulommaiseen autotalliosaan. Autotallin ovet korvattiin uusilla seinillä ja ikkunoilla ja tiiliseinä uudistettiin valkoisella maalilla.

JÄLKEEN



Osa 3

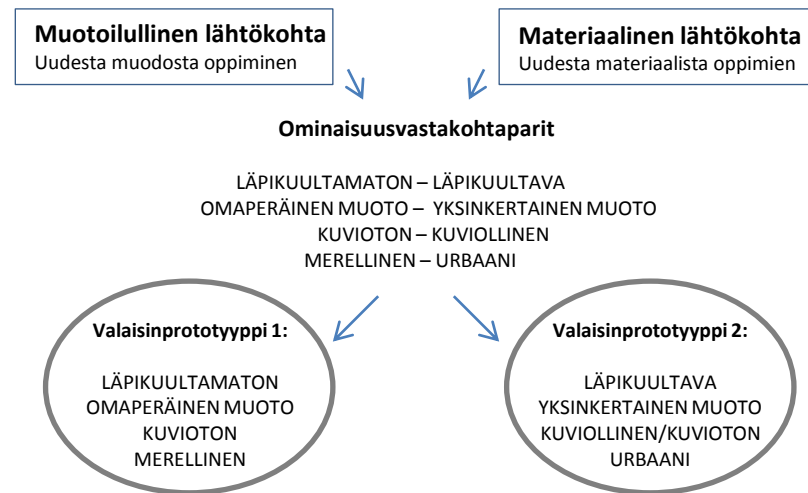
OMA PROJEKTI

POIJUVALAISIN & KAJOVALAISIN

6 LUUPOSLIINIVALAISIMIEN SUUNNITTELU

6.1 SUUNNITTELUN ALKUVAIHEET

Valaisinsuunnitteluprojektissani halusin keskittyä sekä *Urbaaniin tölliin* sopivien valaisimien suunnitteluun sekä luuposliinin läpikuultavuuden tutkimiseen. Projektillani oli sekä muotoilullinen ja materiaallinen lähtökohta, sillä tavoitteinani oli oppia uutta sekä muodosta ja sen valmistusprosessista että luuposliinista materiaalina. (Kaavio 1) Luonnosteluvaiheessa tasapainottelin useiden valaisimen tyyliin, muotoon sekä läpikuultavuuteen liittyvien ominaisuuksien välillä. (Kohta 2) Neljä ominaisuusvastakohtaparia, jakautuivat kahdeksi erilaiseksi valaisinprototyypiksi.



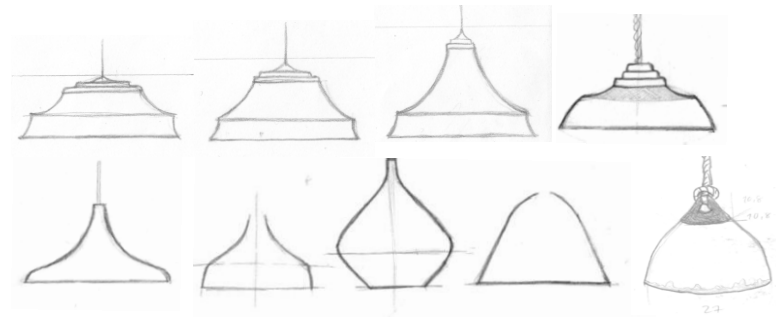
Kaavio 1: Vastakohtaparien muotoutuminen kahdeksi ominaisuuksiltaan erilaiseksi valaisintyypiksi.

Jaoin muodon ja läpikuultavuuden omiksi tutkimusprojekteikseen kahden valaisinprototyypin kautta. Muodostui kaksi valaisintutkimusprojektia, joista ensimmäinen, Valaisinprototyyppi 1:n prosessi, keskittyi uuden muodon valmistukseen ja toinen, Valaisinprototyyppi 2:n prosessi, uuden materiaalin ja läpikuultavuuden tutkimukseen.

Luonnostelin muotoa ja läpikuultavuutta kumpaakin erikseen. Luonnostelun myötä löysin muodot Valaisinprototyyppi 1:lle ja 2:lle. Luonnosteluni tuloksena päädyin kahteen vahvaan kumpumaiseen valaisinmuotoon *Urbaaniin tölliin* sisustuksen osaksi. Ensimmäisen valaisimen kahvaosan erilaisuus toi haastetta uuden muodon valmistusprosessista oppimiseen, ja toisen valaisimen muodon yksinkertaisuus antoi tilaa läpikuultavuuden tutkimukselle. (Katso kuvat 1&2 valaisinprototyypeistä)

6.2 MUODON LUONNOSTELUA

Valaisinprototyypin 1:n luonnostelu lähti liikkeelle uusiseelantilaisien kesäasuntojen retrohenkiseen tyyliin ja *Urbaaniin tölliin* merihenkiseen sisustukseen sopivista malleista. Varioin valaisimen kanta- ja kupuosaa eri tavoilla saadakseni valaisimeen jotakin omaperäistä, yllätyksellistä ja huomiota kiinnittävää muotoa. (Kuva1) Kaarevat ja kuperat muodot tuntuivat luontevilta vaihtoehdoilta ja jyrkkiä suoria linjoja lähestyttävimmiltä. Yksinkertaisemmat geometriset muodot kiehtoivat ja osoittautuivat miellekkäämmiksi ja järkevimmiksi muotovalinnoiksi. Tahdoin valaisimen muodon olevan yksinkertainen ja moderni, mutta kuitenkin niin että siinä olisi omintakeinen yksityiskohta, joka tekisi valaisimesta erottuvan.



Kuva 1: LÄPIKUULTAMATON, OMAPERÄINEN MUOTO, KUVIOTON, MERELLINEN

VALAISINPROTOTYYPPI 1



Kuva 2: LÄPIKUULTAVA YKSINKERTAINEN MUOTO, KUVIOLLINEN/KUVIOTON, URBAANI

VALAISINPROTOTYYPPI 2

6.3 LÄPIKUULTAVUUDEN LUONNOSTELUA

Valaisinprototyyppi 2:ksi luonnostelin valaisinvaihtoehtoja, joissa voisin keskittyä luuposliinin läpikuultavuuden tutkimiseen. Luonnokseni olivat muodoiltaan yksinkertaisia ja posliinin kuultavuutta ja herkkyyttä esille tuovia malleja, joissa yksinkertainen muoto antoi tilaa läpikuultavuuden visuaalisuudelle. (Kuva 2) Visuaalisina huomionkiinnittäjiksi luonnostelin erilaisia valoopästäviä kuvioiteja sekä asteittaista liukuvaa läpikuultavuutta. Eri kuviovaihtoehtoja luonnostemalla huomasin, että läpikuultavuus ei tarvinnut tuekseen kuvioiteja tai läpikuultavuusvaihteluja. Yksinkertainen ja vahva muoto jo itsessään riitti läpikuultavuuden esille tuomiseen ja olisi valoa kuultavana visuaalisesti tehokas.

7 VALAISIMIEN TUTKIMUSKOHTEET

7.1 VALAISINPROTOTYYPPI 1

Poijuvalaisin

TUTKIMUSKOHDE: MUOTO

Tavoite

Valaisinprototyyppi 1:stä eli *Poijuvalaisimesta* oli tavoitteena valmistaa käytännöllinen, erottuvanmuotoinen, nuorekas ja merihenkkinen valaisin, joka sopisi *Urbaanin töllimme* tyyliin huomionkiinnittäjäksi.

Muodon tutkimus ja toteutus

Valaisinprototyyppi 1:en tutkimusprosessi keskittyi muotoon sekä muotintekoprosessiin. Tutkimuksen aiheina oli suuren valumuotin valmistusprosessi, onton muodon valmistus valumuotilla sekä muodon symmetrisenä pitäminen valmistusprosessin eri vaiheissa.

Valmistin kaksi erilaista poijukipsimuottia löytääkseni toimivan muottimallin poijumuodon toteuttamiseksi. Käytin muottien valmistukseen mallinteina sekä muovista että dreijaamaani savipoijua symmetrisen poijumuodon aikaansaamiseksi.

Kahvaosan valmistamisen haasteena oli selvittää kahvan toteuttamiseen tarvittavat muotinosat, tekniikat ja valu- ja kuivumisaikojen oikeanlaiset kestot. Valuposliinimuodon puristuessa kipsimuotin kahvaosan ympärille, muoto herkästi repeää muotin irroitusvaiheessa. Kahden muotin valmistuksen kautta löysin oikeanlaiset tekniikat poijun ja sen onton muodon aikaansaamiseksi.

Muodon symmetrisyyttä havainnoin valaisimen lasituspolttovaiheessa eri polttolämpötilojen avulla, ja tavoitteena oli löytää lämpötila, joka pitäisi poijumuodon symmetrisenä ilman tukirakennelmia. Oikean lämpötilan saavutettuani lasitekokeiden avulla pyrin löytämään poijuvalaisimen kahvaosalle kirkkaan lasiteväripaletin.

Tutkimuksen tuloksena oli tarkoitus löytää oikeanlainen helposti käytettävä muotti sekä toimivat valutekniikat sekä lämpötila poltossa ilman tukirakenteita seisovan symmetrisen *Poijuvalaisin*-prototyypin valmistamiseksi.

7.2 VALAISINPROTOTYYPPI 2

Läpikuultava Kajovalaisin

TUTKIMUSKOHDE: LÄPIKUULTAVUUS

Tavoite

Valaisinprototyyppi 2:sta eli *Kajovalaisimesta* oli tavoitteena valmistaa symmetrinen, yksinkertainen ja läpikuultava valaisin, joka sopisi *Urbaanin töllin* sisustuksen osaksi ja *Poijuvalaisimen* tyyliä tukevaksi valaisimeksi.

Läpikuultavuuden tutkimus ja toteutus

Valaisinprototyyppi 2:n tutkimusprosessi keskittyi luoposliinin läpikuultavuuteen. Tutkimuksen aiheina oli seinämän paksuuden ja korkeiden lämpötilojen vaikutus valaisimen läpikuultavuusasteeseen sekä kvartsi-polttotuen toimivuus ja helppokäyttöisyys symmetrisen valaisimen aikaansaamiseksi.

Tein eri paksuisia koepaloja sellakkatekniikan avulla selvittääkseni oikeanlaisen läpikuultavan seinämän paksuuden käyttämälläni luoposliinille. Koepalojen jälkeen valmistin kolme koevalaisinta kipsimuotilla läpikuultavuuden arviointia varten. Valoin kolme eri seinämänpaksuista valaisinta käyttäen 5, 3 ja 2 minuutin valuaikoja.

Tarkoituksena oli kartoittaa sopiva valuaika eli löytää kestävä, mutta myös tarpeeksi läpikuultava seinämänpaksuus luoposliinivalaisimelle. Kuviollisten läpikuultavuus-erojen aikaansaamiseksi käytin valaisinprototyyppihin sellakkapintakuviointi-tekniikkaa. Eri paksuisten valaisimien kautta löysin kirkkaasti läpikuultavan seinämän paksuuden.

Käytin kvartsihiekkaa valaisimien polttotukena saadakseni aikaiseksi sekä läpikuultavan, mutta myös muotonsa pitävän luoposliinivalaisimen. Valaisimien symmetrisyyden pitämiseksi kokeilin erilaisia kvartsihiekkatutkimalleja. Yhtenä tutkimuskohteista oli myös löytää keino sintraamispolttetun valaisimen lasittamiseksi.

Tutkimuksen tuloksena oli tarkoitus löytää oikeat seinämänpaksuudet, lämpötilat ja kvartsimuottitekniikat *Urbaaniin tölliin* sopivien läpikuultavien ja symmetristen *Kajovalaisin*-prototyyppien valmistamiseksi.

8 MUOTO

Valaisinprototyyppi 1 POIJUVALAISIN

Poijuvalaisimen tutkimuskohteet

Ensimmäisen valaisimen tutkimuskohteena oli muoto. Tutkimuksessa keskityin muodon valmistusprosessiin ja tarkoituksena oli löytää oikeanlaiset menetöt poijumuodon symmetrisenä pitämiseen mallinteesta valmiiksi valaisimeksi. Haasteena poijumuodon valmistuksessa olivat valaisimen suuri koko, valaisimen symmetrisyys, muotin toimivuus sekä aukollisen muodon valmistus valusavesta. Valmistin kaksi erilaista poijumuottia toimivan kahvallisen muodon valmistamiseksi. Tavoitteena oli myös löytää oikea lämpötila poijuvalaisimen muodon painumisen estämiseksi sekä oikeanlaiset lasitteet tähän lämpötilaan.



8.1 MUOTTI 1

8.1.1 Poijuvalaisimen muodon valinta

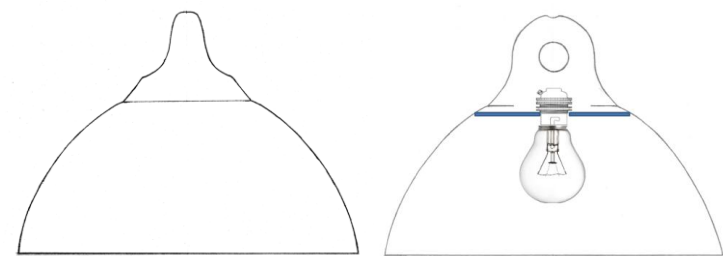
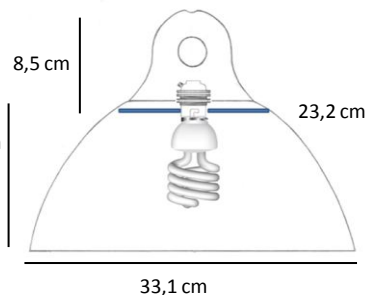
Luonnosteluni tuloksena sain idean talon tyyliin sopivasta muodosta, joka oli moderni sekä nuorekas. Muodossa oli sopivasti särmää visuaalisesti ja teknistä haastavuutta muottitekniikoiden uuden oppimisen kannalta. *Urbaania tölliämme* ja Wellingtonia parhaiten kuvasti mielestäni poijuvalaisin. Se oli muodoltaan yksinkertainen, mutta kuitenkin merihenkinen. Projektini edetessä löysin useiden suunnittelijoiden posliinisia poijuvalaisimia. (Kuva 1, 2 ja 3)

Poijuvalaisimen muodoksi valitsin isokokaisen puolipallonmuotoisen poijun, jolla oli vahvarakenteinen ja isoaukkoinen kahvaosa. (Kuva 4) Poijumuodossa oli kaksi selkeää muotoilun osaa: suuri kupumainen varjostin sekä lampun pidikkeen peittävä ja keraamisen valaisimen painoa kannatteleva kahva. Valaisimen mittasuhteet suhteutin hehku- ja energiasäästölampun kokoon sekä hyvin valoa säteilevään avonaiseen kupuosaan. Sekä hehku- ja energiasäästölamppu mahtuivat varjostimen sisään lampun kärjen jääden noin 2 cm päähän valaisimen reunasta. Tällöin valonlähde valaisisi kokonaan valaisimen sisäpuolen heijastaen valoa tehokkaasti koko sisäosan pinnasta. Näin sijoitettuna hehkulampun kärjestä loistava valo suuntautuu leveässä kulmassa valaisimen reunojen yli luoden suuremman valaistusalueen kuin täysin valaisimen sisään sijoitettu hehkulamppu. (Kuva 5). Muodon tuli olla avonainen, jotta valaisevuus ja valaistusalue olisi mahdollisimman suuri matalaan toiminnalliseen tilaan.¹³

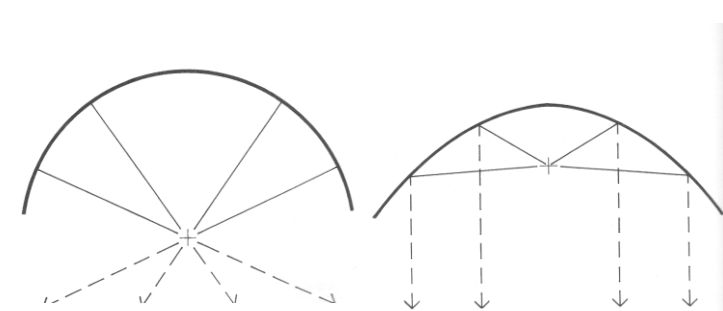
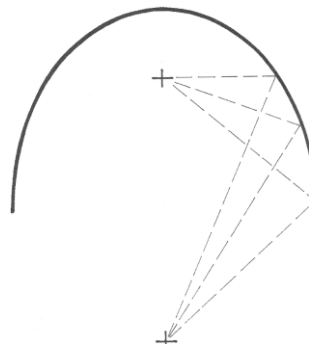
Poijuvalaisimen keskeisenä huomiotaikiinnittävänä yksityiskohtana toimii sen kahvaosa. Posliinivalaisimessa kahva toimii vahvana, valaisimen painoa kannattelevana rakenteena kupuosan jatkeena. Valaisimen onntto muoto tuo keveyttä osaan, joka yleensä on tukeva valoapäästämätön lampunpidikettä peittävä osa. Aukko rikkoo yhtenäisen muodon ja antaa tukevan kahvan ja kiinnitysosan valaisinta kannattelevalle köydelle. Näin keraamisen valaisimen paino ei lepää sähköjohdon vaan tukiköyden varassa, ja sähköjohto voi levätä jännityksettä tukiköyden vieressä tai sisällä. Onton muodon toteuttaminen muottitekniikalla oli kiinnostava projektin osa-alue, sillä tiesin sen toteuttamisen olevan haastava tekninen yksityiskohta.



Kuva 1, 2 ja 3: Wieki Somersin, Jonah Takagin ja Anu Moserin posliiniset poijuvalaisimet.



Kuva 4: Poijuvalaisimeni mittapiirrustukset.



Kuva 5: Varjostimen mallilla ja syvyydellä voi vaikuttaa valaisimen valaisevuuteen ja valon kohdistamiseen. Syvät varjostinmallit peittävät lampusta häiritsevästi heijastuvan valon sekä kohdistavat valoa rajatulle alueelle. Matalat ja avonaiset varjostimet levittävät valoa suuremmalle alueelle, mutta eivät välttämättä peitä riittävästi häikäisevää valonlähdettä.¹⁴

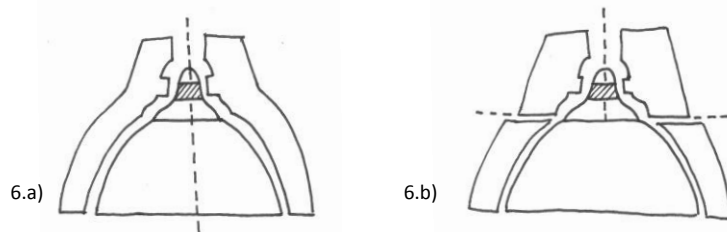
8.1.2 Symmetristä mallinnetta metsästäessä

Haasteena toimivan valaisimen toteuttamisessa oli helppokäyttöisen muotin valmistaminen. Poijuvalaisimen tuli olla symmetrinen, jolloin mallineen materiaalin valinnalla oli merkitystä. Aikasempien muottien mallineet olin tehnyt kipsistä, kipsidreijalla tai käsin veistäen. Keramiikkastudioilla, jonka tiloja käytin projektini toteuttamiseen, ei ollut kipsidreijaa. Yhtenä vaihtoehtona oli valmistaa malline savesta, mutta en uskonut savimallineen antavan tarpeeksi tarkkalinjaista ja symmetristä muotoa mallineelle.

Päätin tehdä muotin olemassa olevan, teollisesti tuotetun poijun avulla. En ollut aikaisemmin valanut muottia valmiista mallineesta, joten tämä oli hyvä tilaisuus oppia uutta tästä muotinteketekniikasta. Poijun valaminen muotiksi osoittautui haasteelliseksi. Poijun suuri koko sekä poijun kahvaosan aukko toivat haastetta toimivan muotin suunnitteluun ja toteutukseen.

8.1.3 Kolmiosainen muotti

Pojjun kahvaosan aukko oli tärkeä yksityiskohta ja huomiopiste koko valaisimen muodossa. Oli tärkeää, että tämä huomiopiste toimi varsinaisessa muotissa hyvin ja sen tekniset haasteet oli otettu huomioon. Yhtenä haasteista oli ratkaista, miten saada putkimuotoinen aukko toteutetuksi valumuotilla. En ollut aikaisemmin toteuttanut valumuotilla muotoa, jonka lävistäisi aukko. Oli kiinnostavaa kokeilla miten tällaisen muodon valaminen onnistuisi. Muotissa tulisi olla ainakin kaksi osaa, jotta aukon muodostavat kipsisylinterit saisi vedettyä ulos aukon molemmin puolin. (Kuvat 6 a ja b)



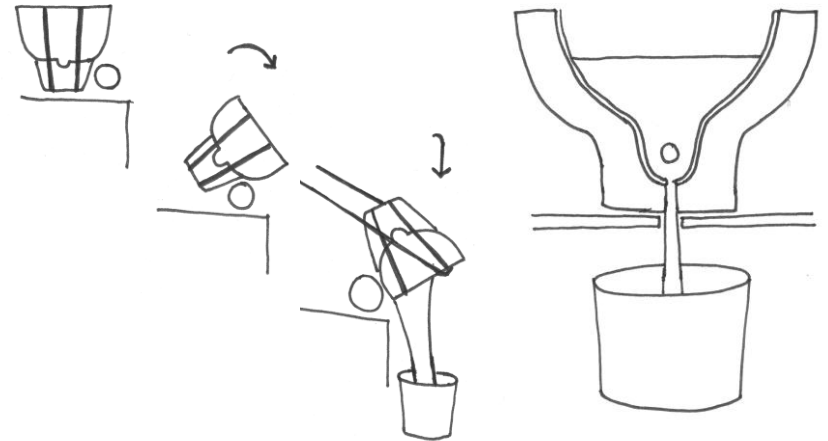
Kuva 6.a. Ensimmäisenä vaihtoehtona oli tehdä kipsimuotista kaksiosainen; eli jakaa poijumallinne aukon keskeltä kahtia. Tällöin valaisimen kupuosan molemmin puolin olisi kulkenut sauma, joka olisi rikkonut kauniin sileän kaarevan muodon. Jos poijuvalaisimesta olisi ollut mahdollista tehdä ohut ja läpikuultava, olisi sauma häirinnyt kuvun tasaista läpikuultavaa pintaa.

Kuva 6.b. Tein Muotti 1:n kolmessa osassa. Kahvaosan jätin kaksiosaiseksi aukon muodostavien sylinterien irrottamiseksi. Muotin kolmas osa oli kuvun kaarevaa muotoa ympäröivä saumaton rengas.

8.1.4 Valumuotin tyhjennysaukko

Muotin koko ja sen kääntäminen ympäri ilman auttavia käsiä epäilytti. (Kuva 7) Suunnittelin tukirakenteita, jotka olisi helppo asentaa muotin ympärille sekä myös helppo irrottaa. Tukirakenteiden tekninen suunnittelu muotin ympärille oli kuitenkin jo liian kaukana itse valaisimen toteuttamisesta. Puisen tukirakenteen valmistus olisi ottanut liikaa aikaa itse posliinin kanssa työskentelyltä. Mietin erilaisia vaihtoehtoja, kunnes keksin järkevän ratkaisun muotin tyhjentämiseen. Välillä maalaisjärkisen ratkaisun löytäminen vain ottaa oman aikansa.

Miksen ollut keksinyt sitä aikaisemmin? Samalla tapaa kun vesi valui alas tiskialtaasta viemäriin, valusavi valuisi ulos muotista siihen asennetun putken kautta. (Kuva 8) Minun ei tarvitsisi nostella painavaa muottia tai rakentaa tarpeetonta tukirakennelmaa. Muotti pysyisi paikallaan tukevasti eikä tarvitsisi pelätä sen osien liikkumista kesken kaatovaiheen. Valun kaadosta johtuvia valumajälkiä ja niiden muotoa vääntäviä paksuusvaihteluja ei enää olisi. Suunnittelin tyhjennysaukon melko pieneksi, jotta sen putki sopi kahvaosan päälle. Pieni valuaukko ei tarvitsisi paljon viimeistelyä muotista irrotuksen jälkeen, ja se olisi valmiiksi sähköjohdon menevän aukon kokoinen.



Kuva 7: Suunnitelmiani painavan valumuotin kaatamiseksi.

Kuva 8: Tyhjennysaukosta ratkaisu painavan valumuotin tyhjentämiseen.

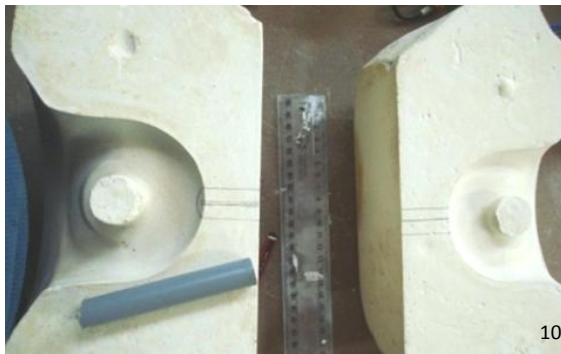


9

8.1.5 Suuren mallinteen valaminen

Seuraavana suunnittelun kohteena oli ratkaista, kuinka valaa muotin eri osat poijumallineesta. Aluksi oli tehtävä kaksiosainen kahvaosa, jotta kupuosa voitaisiin lopuksi valaa niiden päälle. Järkevimmältä tuntuva ratkaisu oli valaa kahvaosan puolikkaat poijun ollessa vaakatasossa, aukon suut osottaen ylös- ja alaspäin. (Kuva 9)

Poijun suuri pallomainen muoto tarvitsi ympärilleen tukirakenteet pysyäkseen paikoillaan ja tasapainossa. Rakensin metallisen pidikkeen kahvaosalle ja puiset rimat tukemaan vaappuvaa pallo-osaa. Asettelin poijun tukirakenteisiin, ja tiivistin tukirakenteen aukot ja saumakohdat savella, sekä lisäsin savea pallomuodon lisätueksi. Tämän jälkeen valoin kahvan puolikkaan kipsiin.



10

Kipsin jähmettyttyä kaiversin kipsiosaan muotinosien lukot. (Kuva 10) Kipsiosan jähmettyneen ja erotusaineen lisäyksen jälkeen valoin kahvaosan toisen puolikkaan. Kun kahvaosan puolikkaat olivat valmiit, hioin puolikkaisiin lisää lukkoja, jotta muotinosat pysyisivät tukevasti kiinni toisissaan. Oli harkittava minkä muotoiset ja suuntaiset muotin lukkotapit olisivat, jotta muotinosat olisi helppo irrottaa toisistaan oikeassa järjestyksessä. Lisäsin tässä vaiheessa myös valuaaukon putken muottiin, ja kaiversin sille sopivat urat kahvamuotin molemmiin puoliin.



11

Seuraavaksi oli edessä kupuosan valaminen. (Kuva 11) Poijun ollessa suurikokoinen oli muotin valamiseksi löydettävä suuri ja tukeva kehikko, eli kappamuotti. Tiivistin kappan ja muotin väliset alueet pahvilla ja savella, jotta sain muokattua kappamuotista poijun muotoa myötäilevän. (Kuva 12). Kiinnitin kahvaosan puolikkaat toisiinsa hihnalla, että sain puristettua poijun tukevasti paikalleen. Asettelin poijun ja muotin kahvaosan kappamuottiin, jonka jälkeen tiivistin saumoja savella. Erotusaineen lisäyksen jälkeen valoin kipsin kappamuottiin. Poijumallinne irtosi helposti muotista, jonka jälkeen annoin muotin kuivua rauhassa. Hioin muotin hienolla hiekkapaperilla sen kupuosasta mahdollisimman tasaiseksi ja sileäksi. (Kuva 13 ja 14)



12



13



14

8.1.6 Ensimmäinen valu

Mittasin muotin vatupassilla, ja huomasin muotin reunan olevan hiukan epätasapainossa. Päätin tehdä ensin ensimmäisen valuni, jonka jälkeen voisin korjata mahdolliset reunan epätasaisuudet.

Rakensin muotille tukevan valualustan kahden tuolin päälle asetetusta puulevystä, jossa oli reikä keskellä valusaven tyhjennystä varten. (Kuva 15) Kiinnitin muotin osat tiivistä kiinni toisiinsa hihnojen avulla, jotta valusaven aiheuttama paine ei liikuttaisi osia irti toisistaan. (Kuva 16) Tein kumista putkelle tulpan, jonka tiivistin savella sekä rakensin tueksi muotin alapuolelle tiivistä tulppaa vasten painautuvan ”puutornin”.

Valusavi pysyi muotissa eikä valunut ulos saumoista tai tyhjennysaukosta. Valusaven ulos valuttaminen kesti noin 10 minuuttia, mikä jätti seinämät melko paksuiksi. (Kuva 17) Valun jäähmettymisen jälkeen käänsin muotin ylösalaisin kahvaosien irrottamista varten. Ensimmäinen kahvaosa irtosi, mutta valu takertui muottiin kiinni, mikä aiheutti pieniä murtumia. (Kuva 18) Toinen osa muotista ei tahtonut irrota millään. (Kuva 19) Kahvaosan puolikkaiden irrotuksen jälkeen lopputuloksena oli täysin murtunut kahvaosa, jota ei pystynyt enää korjaamaan. (Kuva 20)

Valupoijun kahvan putkiosa oli takertunut tiukasti sylinterinpuolikkaiden ympärille. Myös kupu osa osottautui muotista irrotuksen jälkeen pettymykseksi. Valaisimen kupuosa ei ollut symmetrinen, vaikka olin käyttänyt muovista teollisesti tuotettua poijsua mallinteena. Kupuosa oli häiritsevästi epäsymmetrinen, joten aloitin muotin ja mallineen teon alusta.



8.2 MUOTTI 2

8.2.1 Uusi malline

Johtuen muovipoijun epäsymmetrisyydestä ja ensimmäisen muotin toimimattomuudesta tein uuden muotin lisäksi uuden mallineen. Koska kipsidreijaa ei ollut, tein kupuosan mallineen dreijalla savesta: ontosta silinterin muodosta pyöreäksi kuvuksi muokaten. Siihen liitin vanhalla muotilla valamani aukottoman savikahvan. Liitännän jälkeen annoin mallineen kuivua dreijalla useamman päivän, minkä jälkeen silotin mallinneen pinnan. Wellingtonin kosteus yllätti monesti: saviesineiden kuivuminen kesti odotettua pidempään. (Kuva 1)

8.2.2 Muotin uusi muoto

Tarvitsin uudelle mallineelle suuremman kappamuotin, jotta kipsimuotin reunat jäisivät riittävän paksuiksi valaisimen suuosan kohdalta. Uuden kappamuotin pohjan halkaisija ei ollut tarpeeksi suuri, mutta sen korkeus oli riittävä. Nostin kehikon pohjaa korkeammalle tukirakennelmien avulla. Tiivistin pohjan savella ja asettelin uuden mallineen kehikon pohjalle. Painoin mallineen tiiviisti savialustaan, jotta se pysyisi kipsin paineessa paikoillaan.

Tein uudesta muotista kolmiosaisen, mutta eri tavalla kuin ensimmäisen muotin. Muotti oli pääasiassa yksiosainen, mutta hankalasti irtoavat, kahvaosan aukon muodostavat kipsisylinterit olivat irtonaiset. Kipsisylinterien ympärille muodostuva paine, ja niiden ympärille tiiviisti jähmettyvä posliini tekivät muotin osien yhtäaikaisen purkamisen mahdottomaksi. Sylinterit tuli poistaa posliinin ollessa vielä kosteahkoa, jottei posliini kutistunut liian tiiviisti sylintereiden ympärille. Valupoijun avoinainen kupu-kahva-osa tarvitsi aikaa kuivua saadakseen tarpeeksi tukeaa muotista ollessaan kostea.

Tein sylintereiden mallinteet savesta. Vahvistin mallinnesylinterit metallitangolla pitämään muotonsa ja tukeutumaan suorassa linjassa valukehikon reunoja vasten. (Kuva 2) Lopuksi kiinnitin muoviputken palasen kahvan päälle tyhjennysaukoksi.

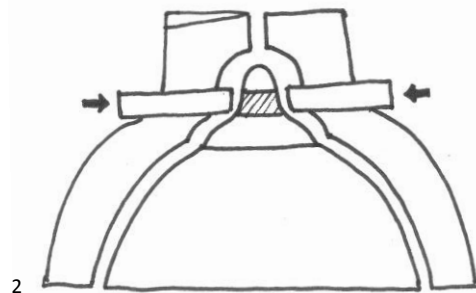
8.2.3 Kipsikatastrofi

Saatuani kipsin muottiin ja jäin odottamaan sen jähmettymistä. Harmikseni kaikki ei mennyt suunnitelmien mukaan. Mallinne kohosi ylöspäin ja jäi kellumaan vinosti kipsiliejussa. Tätä hetkeä voisi kutsua muotintekijöiden tuntemaksi ”plaster disasteriksi”, eli kipsikatastrofiksi. Täytyi toimia nopeasti ja keksiä keino tilanteen pelastamiseksi ennen kuin kipsi jähmettyi kokonaan.

Kipsiä oli päässyt rakentamani uuden pohjan alle; paine oli työntänyt mallineen irti pohjasta ja saanut sen kellumaan irtonaisena kipsimassassa. En saanut pohjaa enää tiiviksi kipsimassan ottaessa vallan rakentamastani pohjasta. Tartuin vanhaan pienempään kappamuottiini, ja rakensin pohjan hieman ylemmäs, jotta saisin muotin reunoille mahdollisimman suuren ympärysmitan. Kappamuotin ollessa ympärysmitaltaan pienempi, sain kipsin peittämän mallineen painettua tiiviisti sen reunoja vasten. Kuivuva kipsiliete auttoi tekemään uudesta pohjasta tiiviimmän. Kauhoin kaiken kipsilietteen vanhasta kapasta uuteen, asettelin mallinesylinterit paikoilleen ja nostelin jähmettyneempää kipsiä kahvaosan päälle.

Mallinne oli turvassa kipsimuotin sisässä, mutta lopputuloksesta ei ollut varmuutta. Mallinteiden kelluessa kehikon sisällä se oli saanut pieniä kolhuja ja naarmuja kehikon reunoista. Tiesin, että edessä oli vielä pitkä korjaus ja hiomistyo.

Uusi muottini oli kaukana ensimmäisen muotin viimeistellystä kauniin sileästä pinnasta; uuden muotin reunan paksuus oli kipsikatastrofin jälkeisten toimenpiteiden jälkeen epätasainen. (Kuva 3) Tein muotin reunoista tasapaksuiset, ja lisäsin reunoille lisää kipsimassaa, jotta epätasaisuus ei vaikuttaisi valun seinämien paksuuteen. (Kuva 4) Tasoitin muotin seinämät noin 4 senttimetrin paksuisiksi. (Kuva 5 & 6)



8.2.4 Muotin hionta ja viimeistely

Katastrofin jälkeen oli edessä kuvun sisäpinnan korjaus. (Kuva 7) Tilkitsin naarmut ja kolhut kipsilietteellä, jonka jälkeen annoin muotin kuivua hiomista varten. Myös kipsisylinterien tunnelit tarvitsivat hiomista katastrofin jäljiltä. Suurensin aukkoja enemmän kartion muotoisiksi, jotta sylintereillä olisi enemmän liikkumavaraa irrottamisvaiheessa. (Kuva 8)

Valoin kipsisylinterit hieman savimallinesylintereitä kapeammiksi, jotta ne liikkuvat helposti tunnelliasta sisään ja ulos. (Kuva 9) Päädyin tähän ratkaisuun, sillä pieni pala aukon reunaa murtui, kun hiomiskapulani takertui aukon reunaan muokatessani ja hioessani muotin tunneleita sileämmiksi ja pyöreämmiksi. Onneksi murtuma oli korjattavissa, ja sain liimattua siitä irronneen palan takaisin paikoilleen hiottavan liiman ja kipsilietteen avulla. (Kuva 10) Takertuma osoitti kuinka heikko aukon sisäreuna oli, joten päätin jättää kipsikapulat aavistuksen aukkoa pienemmiksi. Näin pystyin välttämään murtumat ja kapuloiden takertumisen intensiivisen irrottamisprosessin aikana.

Aukkojen sisäreuna oli hyvin ohut aivan reunan tuntumassa. Pohdin suunnitteluvaiheessa erilaisia vaihtoehtoja kipsisylinterien suuntaamisvaihtoehtoiksi, jotta saisin sisäreunaa hiukan tukevammaksi. Yksinkertaisin ja suoraviivaisin vaihtoehto oli järkevin monimutkaisten sylinteripalasten sijaan. Sain lopulta epätasaisen pinnan silotetuksi ja kapulat naksattamaan paikoilleen. (Kuva 11)



8.3 POIJUVALAISIN

8.3.1 Valaminen uudella muotilla

Uudella muotilla valaminen onnistui, mutta valamiseen täytyi soveltaa omanlaista tekniikkaa kolmiosisaisen muotin irrottamiseksi. Poijumuoto tuli valaa kahdessa osassa, jotta kahvaosan sylinterit saisi irroitetuksi niitä vasten puristuneesta valukahvasta.

Valoin massan kahvaosan reunaan asti jättäen massan muottiin noin 5 minuutiksi, jotta se oli tarpeeksi vahva sylintereiden irrottamiseksi. Sen jälkeen annoin valukahvan jäähmettyä noin 20 minuuttia, jonka jälkeen valu oli vielä sopivan kosteahko. Kosteahkona valu ei ollut vielä liian puristunut sylintereitä vasten, joten sylinterit oli mahdollista irrottaa. Irrottamisvaiheessa tuli olla varovainen, ettei kahvaosa repeäisi. Sylintereiden irrotuksen jälkeen tiivistin aukot posliinimassalla ja asettelin tyhjennysaukon tulpan paikoilleen. Valoin koko poijumuodon, ja annoin valun seisoa muotissa 5–10 minuuttia. Tyhjennysaukon pieniuudesta ja valumassan paksuudesta johtuen valuaika ulos muotista vaihteli 7–13 minuuttia.

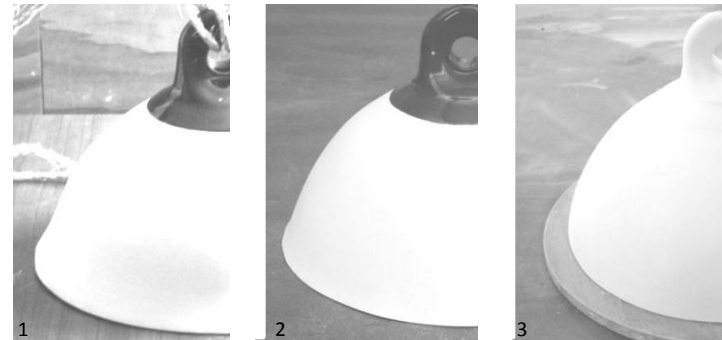
Valuprosessi oli melko hidas ja sylintereiden irrotuksen takia monivaiheinen. Läpikuultamattoman valaisimen valamiseen muotti soveltui, ja sain valettua poijumuotoja prototyyppejä varten. Ohuen valaisimen aikaansaamiseksi muotti ei ollut toimiva pienen tyhjennysaukon takia. Sylintereiden irrotus jätti aukon hieman epätasaiseksi, joten muotista irrotuksen jälkeen kahvaosa tarvitsi vielä viimeistelyä.

8.3.2 Muodon painuminen

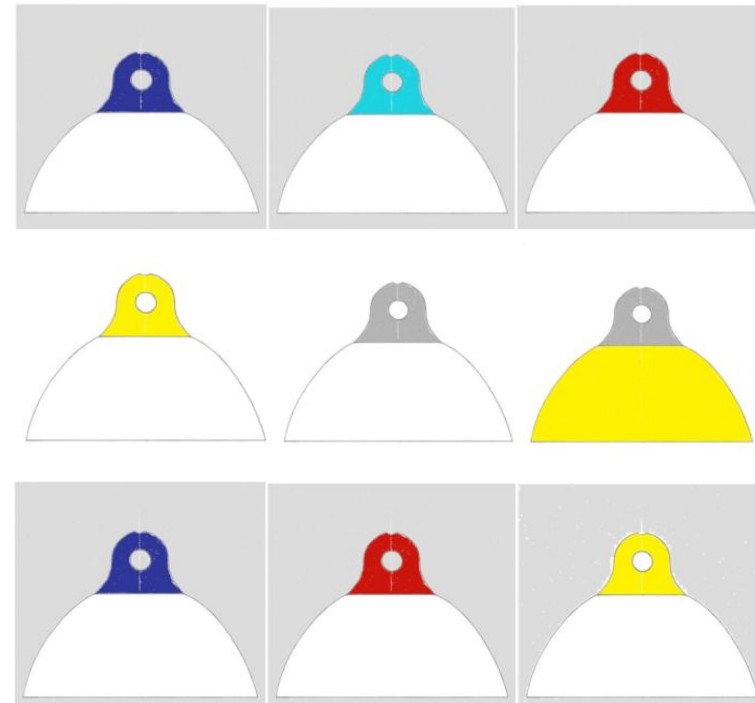
Raakapoltin ensimmäisen poijuni 980 °C:n lämpötilassa, jonka jälkeen hioin kupuosan ja lasitin poijun kahvaosan. Poltin ensimmäisen poijuvalaisimeni 1220 °C:n lämpötilaan saatuaani hyviä vääntymättömiä koetuloksia samasta lämpötilasta. Poijun muoto kuitenkin painui 1220 °C:n lämpötilassa ja kuvun seinämä kaartui sisäänpäin. (Kuva 1) Yhtenä muotoon liittyvänä tutkimuskohteena oli muodon painumattomuus polton aikana ja muodon symmetrisenä pitäminen. Havaittuani 1220 °C:n lämpötilan olevan liian korkea poijumuodon muodossa pitämiseksi, oli *Poijuvalaisimelle* selvítettävä oikea polttolämpötila muodon säilyttämiseksi. Poijun lasituspolttolämpötilaa oli laskettava, jotta posliinin rakenne ei pehmenisi liikaa polton aikana ja menettäisi muotoaan. Kokeilin 1220 °C:sta matalampia polttolämpötiloja, joista 60–80 °C:ta matalammat lämpötilat osoittautuivat oikeaksi ja poiju piti muotonsa painumatta 1140–60 °C:n lämpötilassa. (Kuva 2)

8.3.3 Värimallit

Kuvassa 4 esimerkkejä eri värimalleista poijuvalaisimia varten. Prototyyppien värivaihtoehtoiksi valitsin Wellingtonin venevajojen ja runsaiden sateenkaarien inspiroittaman merihenkisen väriskaalan: sininen, turkoosi ja punainen. Kelta-harmaa väriskaala oli suunniteltu toimimaan sekä urbaanissa että retrohenkisessä sisustuksessa. Perusväri- sekä mustavalkovärimallit on helppo yhdistää eri värisiin sisustuksiin sopiviksi.



Kuva 1, 2 ja 3: 1220 °C:seen lämpötilaan lasituspoltettu poijuvalaisin, jonka seinämä kaartuu sisäänpäin massan painumisen johdosta, 1140 °C:seen lämpötilaan lasituspoltettu painumaton poijuvalaisin ja raakapoltettu suoraseinämainen poijuvalaisin.



Kuva 4: Eri värivaihtoehtoja poijuvalaisimille.

8.3.4 Lasitekokeet

Lasitekokeideni alkuvaiheessa pyrin löytämään poijuvalaisimeni kahvaosalle 1220 °C:seen soveltuvan lasiteväripaletin. Löysin 1220 °C:seen soveltuvan punaisen, sinisen ja harmaan lasitteen. (Lasitesarja 1) Huomattuani muodon painuvan jo 1220 °C:n lämpötilassa kokeilin muodon koossa pysymistä matalamman lämpötilan avulla. 1140 °C:ssa poijuvalaisin piti muotonsa, joten kartutin väripalettia 1140 °C:seen soveltuville lasitteille.

Lasitteet olivat kirkkaan värisiä, mutta värit eivät olleet intensiivisiä niiden suuresta vesipitoisuudesta johtuen. (Lasitesarja 2) Poistin lasitteista liian veden ja tein uuden lasitekoerän. Polttouunit ylipolttivat vaihtelevasti, joten lasitekokeet antoivat hajanaisia tuloksia. (Lasitesarja 3) Löysin kokeilujen kautta oikeanlaisen poltto-ohjelman käyttämälläni uunille ja sain 1140 °C:seen soveltuvia ja onnistuneita lasitekoepaloja. Sain hyvän puolikiiltävän lasiteväripaletin keltaisista punaiseen sekä turkoosista siniseen ja harmaaseen. (Lasitesarjat 4-6)

Lasitin kahvaosa ensin, jotta sain tarkan ja siistin rajan kahva- ja kupuosan välille. Tein lasitekokeita, joissa lisäsin värillisen ja läpikuultavan lasitteen vierekkäin. Lasitteet olivat kuitenkin toisiinsa sekoittuneita eivätkä tarkkareunaisia, joten jätin kupuosan lasittamattomaksi. Posliinin lasittamaton raikkaan valkoinen mattapinta toi hyvin esiin kirkkaat värit.

ORTON KEILA	150°C/t viim. tunti
01	1137
1	1154
2	1162
3	1168
4	1181
5	1205

Taulukko 1: Orton keilat 01-5

LASITESARJAT

1. 1220 °C:seen suunnitellut ja poltetut lasitteet
2. 1140 °C:seen suunnitellut ja poltetut lasitteet
3. 1140 °C:n lasitteet ylipoltettu 1190 °C:seen.
4. 1140 °C:seen suunnitellut ja 1150 °C:seen poltetut lasitteet
5. 1140 °C:seen suunnitellut ja 1150 °C:seen poltetut lasitteet
6. 1160 °C:seen suunnitellut lasitteet poltettu 1175 °C:seen



1.



2.



3.



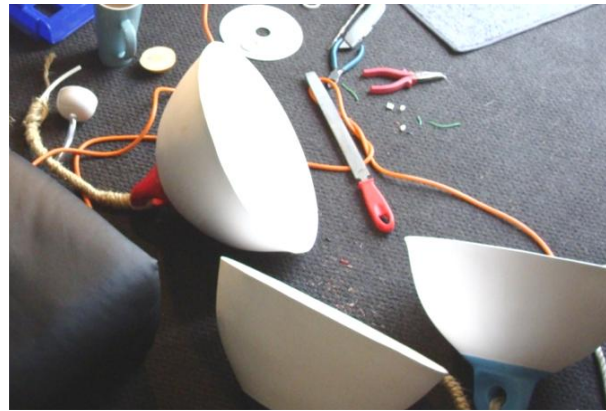
4.



5.



6.



8.3.5 Tekniset järjestelyt

Valaisimien teknisten puolten ratkaiseminen oli hyödyllinen käytännöntaitoa kartuttava osa projektia. Minulla ei ollut aikaisempaa kokemusta sähköjohtojen asentamisesta, joten projekti antoi hyvän syyn oppia uutta. Leikkasin pyörösaamalla oikeankokoiset metallilevyt lampupidikkeen keskittäväksi ja johtojen peittäväksi osaksi. Kokeilin muoviputkea sekä metalliköyttä valaisimen painoa tukevaksi hihnaksi ja päädyin metalliköyden valintaan valaisimen tukiköydeksi. Metalliköysi on kiinnitetty kahva-aukon muodostamaan sylinteriin sekä kattoon asennettavaan tukevaan ruuvattavaan koukkuun tai metallisilmukkaan. Poijuvalaisimeni eivät ole painavimmasta päästä, mutta katsoin olennaiseksi löytää valaisimelle turvalliset tukijärjestelyt, jotta valaisimen paino ei lepää ainoastaan sähköjohtojen varassa.



Kuva 6: Poijuvalaisin-prototyyppi valmiina teknisten järjestelyiden jälkeen.



8.4 POIJUVALAISIMEN VALMISTUSPROSESSIN TULOKSET

Muotti

Symmetrisen suurikokoisen poijumallineen valmistaminen onnistui savesta dreijaamalla ja toimi paremmin kuin muovipoijun käyttäminen mallineena. Poijuvalaisimen toimivan ja symmetrisen muotin valmistus onnistui toisella yrittämällä. Onton kahvamuodon valaminen onnistui toisella kipsimuotilla irtonaisten kipsisylintereiden avulla. 20–30 minuutin kuivumisaika oli sopiva kipsisylintereiden irrottamiseksi, sillä kahvamuoto onnistui repeämättä. Tyhjennysaukollinen muotti osoittautui hyväksi keinoksi suurien kipsimuottien tyhjentämiseen. Pieni tyhjennysaukko toimi läpikuultamattomien kestävien poijuvalaisimien valmistukseen noin 7–13 minuutin valuajalla. Nopeamman valuajan saamiseksi tyhjennysaukon tulisi olla isompi.

Symmetrisyys

Valaisimen muoto pysyi symmetrisenä ja suorassa matalassa 1140–1160 °C:n lämpötilassa. Matala 1140–1160 °C:n lasituspolttolämpötila oli toimiva vaihtoehto valaisinprototyyppien valmistukseen ja muodon symmetrisenä pitämiseen ilman tukirakenteita. Korkeampi polttolämpötila ja koko muodon lasitus olisi posliinin sintraantumisen ja valaisimen kestävyuden kannalta hyvä vaihtoehto kaupallisesti toimivan valaisimen valmistamiseksi. Rakenteellisesti kestävämmän valusaven avulla poijun muoto ei painuisi korkeissa lämpötiloissa ja se voitaisiin polttaa ilman tukirakenteita.

Lasitteet

Poijuprototyypeissä kuvun mattapinta oli ratkaisu muodon painumisen välttämiseksi sekä värillisen ja valkoisen pinnan tarkan rajan aikaansaamiseksi. Posliinin lasittamaton raikkaan valkoinen mattapinta toi hyvin esiin lasitteiden kirkkaat värit. Sain kokeiden kautta *Poijuvalaisin*-sarjalleni Wellingtonin venevajat mieleen tuovan väriskaalan: punainen, sininen ja turkoosi. Sain lasitteista muokattua puolimattapintaisia, jottei kontrasti lasittamattoman kupuosan kanssa jäänyt liian suureksi.

Kuva 7: *Poijuvalaisin* pääsee oikeuksiinsa luonnon valossa, jossa kahva-kupuosan veistoksellisuus ja värikontrasti korostuu.

8.5 VALAISINPROTOTYYPPI 1:N KEHITYS VALMIIKSI TUOTTEEKSI

Poijuvalaisin-prototyyppi sopivat kohde-, tunnelma- ja myös yleisvalaisimiksi. *Poijuvalaisimet* sopivat hyvin tunnelmanluojaksi oleskelutilaan sekä ruokapöydän päälle sekä myös kohdevaloksi tehokasta valaistusta tarvittavien toimien suorittamiseen.

Poijuvalaisimet tuovat mieleen Wellingtonin sataman ja sen värikkäät venevajat ja veneet. Ne ovat tyyliään skandinaavisia ja moderneja, kuitenkin niin että niissä on aavistus uusiseelantilaisten retrohenkisten kesäasuntojen tuntua. *Poijuvalaisimet* on suunniteltu sekä koteihin että merihenkisiin kahviloihin tai ravintoloihin sopiviksi. *Poijuvalaisimet* voisivat esimerkiksi toimia Wellingtonin venevajoihin suunnitellun kahvilan sisustuksen osana.

Valaisimien valaisevuus on hyvä ja niiden suuri kupuosa valaisee tehokkaasti valaisimen alapuolella olevan tilan. Poijujen valo ja sijoittelu luovat kodikkaan ja merellisen jopa laivamaisen tunnelman. *Poijuvalaisimet* toimivat yleisvalaisimina, mutta niiden yhdisteleminen epäsuorien valaisimien kanssa tekee tilan kokonaisvalaistuksesta kerroksellisemman. Kahvamuoto keventää poijun jyrkää muotoa ja köysi tuo sopivaa kontrastia ja karheutta valaisimen viimeisteltyyn sileään pintaan nähden.

Poijuvalaisimen ollessa läpikuultamaton sen painumisen estämiseksi voitaisiin käyttää painoa kestävämpää valumassaa luoposliinin sijasta. Toimivan kaupallisen valaisimen valmistamiseksi poijun pinta voisi olla myös lasitettu tahriintumisen välttämiseksi. Lasittamattomaan matalalle poltettuun pintaan verrattuna korkealle poltettu ja hiottu sekä lasitettu pinta ovat käytännöllisempiä.

Urbaani tölli sai kolme poijuvalaisinta tyyliinsä viimeistelyyn. Ruokapöydän päällä poiju toimii sekä tehokkaana kohde- että työskentelyvalaisimena. Olohuoneessa poiju valaisee hyvin sohanurkkauksen ja kupuosaan sisäosaan heijastava lamppu pehmentää valon heijastusta ja häikäisyä. Myös makuuhuoneessa kupuosaan sisäosaan heijastava lamppu poistaa häiritsevän häikäisyn ja himmentimen avulla valaisin voidaan tehostaa lukuvaloksi. *Poijuvalaisimien* merihenkisyys ja moderni leikkisyys viimeistelevät hyvin *Urbanin* tölhimme kesäasuntomaisen rennon tyylin.







9 LÄPIKUULTAVUUS

Valaisinprototyyppi 2
Kajo-luuposliinivalaisin

Toisen valaisinprototyypin tutkimuskohteena oli luuposliinin läpikuultavuus. Tavoitteena oli saada aikaiseksi kestävä, kirkkaasti läpikuultava ja muotonsa pitävä symmetrinen luuposliininen valaisinprototyyppi. Tutkin erilaisia seinämän paksuuksia, korkeita lämpötiloja ja poltto-ohjelmia saavuttaakseni mahdollisimman läpikuultavaa luuposliinia. Tarkoitus oli löytää oikeanlainen seinämän paksuus, joka oli läpikuultava, mutta myös tarpeeksi kestävä käytännöllisen ja toimivan valaisimen aikaansaamiseksi. Tavoitteena oli löytää myös toimiva polttotekniikka symmetrisen ohuen luuposliinivalaisimen valmistamiseksi. Pehdyin kvartsi-polttotuon käyttöön ja sen toimivuuteen esineen vääntymisen estämiseksi.



9.1 LUUPOSLIINI

Luuposliini on erityisen läpikuultava, valkoinen, kevyt ja luja posliini. (Kuva 2) Luuposliini luokitellaan matalapolttoisten posliinien ryhmään, sillä se saavuttaa riittävän kovuuden ja tiiviyn sekä läpikuultavuuden jo noin 1220–1300 °C:n lämpötiloissa. Korkeapolttoiset posliinit kestävät jopa 1300–1450 °C:n lämpötiloja. Luutuhka, joka toimii osittain sulatteenä luuposliinimassoissa, saa massan rakenteen lasittumisreaktion pääsemään huippuunsa jo selkeästi 1300 °C:ta alemmissa lämpötiloissa. Jopa noin puolet luuposliinin raaka-ainepitoisuudesta voi olla luutuhkaa. Luuposliinimassoissa käytetty luutuhka on kalsinoitua nautakarjanluujauhetta, jota kutsutaan myös kalsiumfosfaatiksi.¹³

Luuposliinin polttotekniikat ja -tuet

Luuposliiniesineet vääntyvät herkästi poltossa etenkin ohutseinämaisinä. Luuposliiniesineiden vääntymistä voidaan välttää erilaisella polttotekniikalla ja polttotukien avulla. Luuposliinille soveltuvassa polttotekniikassa raakapoltto on korkeapolttoisempi kuin lasituspoltto. Luuposliiniesineen ensimmäinen poltto eli korkea raakapoltto (sintraamispoltto) on 1200 °C–1350 °C:ta ja matala lasituspoltto 1000 °C–1180 °C:ta. Luuposliiniesineet voidaan myös polttaa kolme kertaa, jolloin ennen sintraamispolttoa esine poltetaan perinteisessä matalassa raakapoltossa 980–1000 °C:ssa.

Luuposliiniesine pysyy helpommin muodossaan, kun se poltetaan polttotuessa, joka myötäilee sen laajentumista ja kutistumista. Käyttämäni polttotekniikka on hiekkatukitekniikka, jossa joko keraaminen tai uunilevyistä rakennettu polttokappi täytetään kvartsi- tai alumiinioksidilla, johon on luuposliiniesine upotetaan polton ajaksi. (Kuva 1)¹³ Esineiden painumisesta ja vääntymisestä johtuen käytin koko muotoa tukevaa hiekkatukitekniikkaa muodon säilyttämiseksi.



Käyttämäni Peter Collisin valuluuposliinin koostumus

Luutuhka 37%

Uuden-Seelannin Kaoliini 28%

Maasälpä 14 %

Kvartsi 21%

Kuva 1: Keraaminen polttokappi on täytetty alumiinioksidilla, johon luuposliiniesine upotetaan polton ajaksi.

Läpikuultavan posliinin tutkimus.

Valaisinprototyyppi 2:n valmistus- ja tutkimusprosessissa yhdistyi aiemmissa projekteissani kiinnostaneet aiheet: luuposliinin riisiposliinin kaltainen läpikuultava lasimaisuus ja posliinin ohut kuvioitu pinta. Tahdoin saada valaisimistani sekä äärimmäisen valkoisia ja läpikuultavia, joten valitsin luuposliinin valaisimieni materiaaliksi. (Katso käyttämäni resepti) Olin kiinnostunut oppimaan uutta uudenlaisesta posliinilaadusta ja kiinnostunut havainnoimaan sen käyttäytymistä ja eroavaisuuksia käyttämiini maasälpäposliineihin verrattuna.

Luuposliini jo itsessään kuultaa valoa lävitseen eikä tarvitse riisiposliinin reijitettyä seinämää läpikuultavuutensa aikaansaamiseksi eikä myöskään hyvin ohuita kuvioiteja valon läpipäästämiseksi, toisin kuin maasälpäposliinit. Luuposliini kulta valoa jo noin 2–4 millimetrin paksuisena lasimaisen rakenteensa vuoksi ja on myös hyvin valkoinen posliini hieman harmahtaviin maasälpäposliineihin verrattuna. Luuposliinivalaisimistani sain yhdistettyä riisiposliinimaisen kirkkaan kuultavuuden sekä paksumpi seinämäiset, eli kestävämpi seinämäiset kuvioinnit samassa valaisimessa luuposliinin kirkkaasti läpikuultavan rakenteen ansioista.



Kuva 2: Ömur Tokgözin puhtaan valkoisia ja läpikuultavia luuposliiniesineitä.

9.2 KOKEISSA KÄYTTÄMÄNI TEKNIIKAT

Johtuen luuposliiniesineiden herkästä vääntymisestä oli löydettävä toimiva tekniikka, jonka avulla voisin valmistaa ohuita, symmetrisiä ja läpikuultavia valaisimia. Etsittyäni ja suunniteltuani erilaisia vaihtoehtoja muodon tukemiseksi korkeissa polttoissa, sain lopulta vinkin hiekkapolttotuista uusiseelantilaiselta, luuposliiniin erikoistuneelta keraamikolta, Peter Collisilta. En ollut aikaisemmin kohdannut tekniikkaa, jossa koko muoto tuetaan hiekalla, eli kvartsi- tai alumiinioksidilla, polton aikana. Kvartsipolttotukiteknikka mahdollistaa esineen läpikuultavuuden sekä ohuen muodon symmetrisyyden tutkimisen samanaikaisesti. Nämä olivat kaksi tärkeää posliinivalaisimen ominaisuutta, joiden yhdistelmän tutkimisesta olin ollut kiinnostunut projektini alusta lähtien.

Luuposliiniesineiden valmistukseen käytetään polttotekniikkaa, jossa raakapoltto on korkeampi kuin lasituspoltto.¹⁵ Korkeaa raakapolttota kutsutaan myös sintraamispoltoksi, jossa esineen rakenne muuttuu kiteytyneestä osittain lasimaiseksi. Sintraamispoltossa esine saavuttaa riittävän kovuuden ja läpikuultavuuden, minkä jälkeen esine poltetaan matalassa lasituspoltoissa esineen pinnan viimeistelemiseksi.^{16&17}

9.3 KVARTSIPOLTTOTUKIKOKEET

Kvartsipolttotukikokeideni tavoitteena oli tutkia kvartsihiekkan käyttöä polttotukimateriaalina sekä sen toimivuutta muodon symmetrisenä pitämiseksi. Kvartsi-sintraamis-polttokokeiden kautta tutkin käyttämäni luuposliinin läpikuultavuutta, kestävyyttä ja lämmönsietokykyä korkeissa lämpötiloissa. Havainnoin myös kvartsipolttotuen aiheuttaman paineen vaikutusta valaisimen muotoon ja rakenteeseen.

Valmistin kolme koevalaisinta läpikuultavuuden arviointia varten. Eri seinämän-paksuuksia varten valoin, valmistamalla kipsimuotilla, kolme valaisinta, joissa käytin kolmea valuaikaa: 5, 3 sekä 2 minuuttia. Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa sopiva valuaika kirkkaasti läpikuultavaa luuposliinivalaisinta varten. Tarkoituksena oli löytää kestävä, mutta myös tarpeeksi läpikuultava seinämänpaksuus.

Poltin valaisimeni aluksi 980 °C:n esiraakapoltoissa, jonka jälkeen esineitä oli helpompi käsitellä ja hioa. Tämän jälkeen poltin valaisimeni kvartsihiekalla tuettuna korkeassa sintraamispoltossa 1275–1320 °C:n välillä. Osan valaisimista jätin lasittamattomiksi ja osan lasitin korkean sintraamispoltton jälkeisessä matalassa 1140 °C:n lasituspoltoissa. (Katso Liite 1, Poltto-ohjelmat)

Ensimmäinen kvartsimuottipoltt

Ensimmäisen kvartsimuottipoltton tarkoituksena oli kokeilla kvartsihiekkan toimivuutta ohuen esineen tukemiseksi, havainnoida 2 minuutin koevalaisimen läpikuultavuutta sekä löytää ylipolttavalle koeuunille sopiva poltto-ohjelma.



Kuvasarja 1: 1. Valaisimen painaminen kvartsi jauheen 2. Valaisimen seinämien tukeminen jauheella 3. Kvartsi jauheen tasoitus ja tiivistys

1. Poltto-ohjelma

50 °C/t -> 100 °C

100 °C/t -> 400 °C

150 °C/t -> 1215 °C, haudutus 40min

Tavoite lämpötila 1280 °C:ta, huippulämpötila 1300-1320 °C:ta

Käyttämäni koeuuni poltti herkästi asetettua lämpötilaa korkeammalle. Aiempien koepolttojen perusteella oletin uunin polttavan noin 50 °C:ta korkeampaan lämpötilaan ja haudutuksen kanssa hieman korkeammalle kuin mitä poltto-ohjelman loppulämpötilaksi oli asetettu. Tavoittelemani lämpötila oli noin 1280 °C:ta.



Kuvasarja 2: Valaisimen poisto muotista polton jälkeen.

Valaisimen sintraantumisen pääsi polton korkeassa lämpötilassa huippuunsa, joten valaisin oli hyvin valkoinen ja läpikuultava. Kvartsimuotti tuki valaisinta tasaisesti joka puolelta, minkä ansiosta valaisin piti hyvin muotonsa ja säilytti symmetrisyytensä. Polton lämpötila oli noussut käyttämäni keilojen mukaan yli 1300 °C:n. Kvartsihiekkä sekä seinäminä käyttämäni uunilevyt vaikuttivat osaltaan polton ylipolttamiseen. Kvartsihiekkamuotilla poltettaessa hiekan massa hidastaa sekä nousu- ja jäähtymisvaiheessa esineessä tapahtuvaa lämpötyötä, jolloin lämpö "hautuu" esineen rakenteessa ja siksi tuloksena on ylipolttot vaikka polttomittari näyttäisi alemmaa lämpötilaa.¹⁸

Toinen kvartsimuottipoltto

Toisessa kvartsimuottipoltossa käytin lähes samaa poltto-ohjelmaa kuin ensimmäisessä, koska tahdoin saada selville paljon koeuuni poltti yli. Lisäksi pyrin selvittämään voiko yhtä muottia käyttää kahden esineen onnistuneeseen polttoon. Asetin 3 minuutin valaisimen kvartsihiekkään ensimmäisen kvartsimuottipoltton osoittamalla tavalla. (Kuvasarja 1) Tämän jälkeen täytin valaisimen sisäpohjan kvartsikummulla ja asetin pienemmän esineen tukevasti kummun päälle esineen suuosa alaspäin. *

2. Poltto-ohjelma

50 °C/h -> 100°C

100°C/h -> 400°C

150°C/h -> 1215°C, haudutus 20min

Tavoiteltu lämpötila 1280°C:ta, huippulämpötila 1290-1310°C:ta

ORTON KEILA	150°C / t viim. tunti
6	1241
7	1255
8	1269
9	1278
10	1303
11	1312



Kuvasarja 3:

Taulukko 2: Orton keilat 6-11 1. Toisen polton jälkeen 2. Kvartsimuotissa kutistunut esine.

Orton keilat 6-9 (joiden lämmönousu 150°C/t viimeisen tunnin aikana) olivat kaikki sulaneita toisen polton jälkeen eli lämpötilat 1241-1278 °C:ta oli saavutettu. Korkein lämpötila oli niitä korkeampi, joten korkein lämpötila oli 1290-1310 °C:ta. Vaikka oletukseni mukaan koeuuni poltti 50 °C:ta asetettua lämpötilaa korkeammalle sain toisen koepoltton jälkeen huomata uunin polttavan vielä korkeampaan lämpötilaan. Poltto-ohjelmien ollessa lähes sama, haudutusaikaa lukuunottamatta, oletan ensimmäisen ja toisen koepoltton lämpötilan olevan lähemmäs 1290-1320°C:ta. Koeuuni poltti siis noin 75-100°C:ta korkeampaan lämpötilaan kuin mitä asetettu, johtuen osittain myös kvartsihiekkapolttotuen käytöstä.

*HUOM! Kvartsi on keuhkoille haitallinen karsinogeeni, mistä johtuen kvartsihiekan käytön kanssa tulee varustautua oikeinlaisilla työvälineillä ja -vaatetuksella kvartsipölyn levittämisen välttämiseksi. Hengityssuoja sekä työtakki ovat välttämättömät. Kosteat rätit, pölynimuri sekä hyvä ilmanvaihtojärjestelmä ovat ehdottomat kvartsipölyn välttämiseksi.

Kolmas kvartsimuottipoltto

Kolmanteen kokeeseen käytin 5 minuutin valuajalla valmistettua valaisinta. Kolmannen kvartsimuottipoltton tarkoituksena oli tutkia, kuinka valaisin reagoisi poltettaessa suuosa alaspäin suunnattuna sekä sisältä päin tuettuna. Tein kvartsihiekkasta valaisimen suulle tasaisen alustan sekä kasasin kummun suuosaan tukirenkaan keskelle. Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa, voiko kvartsia käyttää tukiaineena ainoastaan esineen sisäpuolella. Tarkoituksena oli käyttää tekniikkaa ulkopinnalta lasitettujen esineiden tukemiseen polton aikana, jos tekniikka toimisi. (Kuvasarja 4)

3. Poltto-ohjelma

50 °C/h -> 100°C

100°C/h -> 400°C

150°C/h -> 1195°C, haudutus 20min







Tavoiteltu lämpötila 1280°C:ta, huippulämpötila 1280 °C:ta



Kuvasarja 4: Täydensin ja tiivistin valaisimen sisäpuoleista kvartsijauhekumpua sen ylemmän suuaukon kautta. Painoin kummun keskelle aukon, jotta jauheella oli tilaa joustaa ja liikkua sisään päin esineen kutistuessa.

Madalsin poltto-ohjelman huippulämpötilaa 20°C:ta 1215 °C:sta 1195 °C:seen olettaen, että saisin huippulämpötilaa noin 1300 °C:sta 20°C:ta matalammaksi. Tavoittelemani lämpötila oli noin 1280 °C:ta. Käytin lämpötilan mittaukseen Orton keiloja 7,8,9,10 (joiden lämmönousu 150°C/t viimeisen tunnin aikana; 1255 °C, 1269 °C, 1278 °C, 1305 °C)

Koevalaisimen poltto suuaukko alaspäin onnistui ja esine säilytti symmetrisyytensä. Orton keila 9 kaartui oikeassa 90 °n kulmassa, jolloin polton huippulämpötila oli noin 1280 °C:ta.

Polttolämpötila	1. Kvartsimuottipoltto Poltettu noin 1290-1320°C:seen	2. Kvartsimuottipoltto Poltettu noin 1290-1310°C:seen	3. Kvartsimuottipoltto Poltettu noin 1280 °C:seen
Valuaika	2min	3min	5min
Energia- säästölamput valaistuksessa			
Auringon valoa vasten			

Taulukko 3: Kvartsipolttotukikokeiden 1-3 tulokset. Valaisimet pitivät muotonsa hyvin kvartsipolttotuen avulla. Kuultavuusasteet ovat kirkas (2min) , puolikirkas (3min) sekä himmeä (5min).

Neljäs kvartsimuottipoltto

4. Poltto-ohjelma

50 °C/t -> 100°C

100°C/t -> 400°C

150°C/t-> 1185°C, haudutus 20min

Tavoiteltu lämpötila 1270°C:ta, huippulämpötila 1270 °C:ta

Neljännän ja viidennen koepolttojen valaisimet on valettu 2-3 minuutin valuajoilla kipsimuottilla. Työstin valaisimia ohuemmiksi sellakkapintakuviointitekniiikan avulla.

Orton keila 8 (150°C/t, 1269°C) sulii neljännessä poltossa tasaisessa kaaressa, joten polton huippulämpötila oli noin 1270°C:ta. Tässä kokeessa kokeilin raakapoltetun esineen ulkopinnan lasitusta sekä kvartsihiekan uudelleen käyttöä tukimateriaalina. (Kuvasarja 5) Kvartsihiekkaa oli uudelleen käytettävissä, mutta toinen muotti, jonka hiekkaa en murskannut sileäksi jauheeksi jätti varjostimen pinnan epätasaiseksi. Lasitus onnistui varjostimissa, mutta pienemmissä testikappaleissa kvartsia oli jäänyt lasitteen päälle, mikä jätti lasitteen kvartsin osumilta kohdilta karheaksi. Kvartsihiekan joutumista esineen lasitetulle ulkopinnalle tulee välttää. Kvartsihiekkaa voi poistaa lasitteen päältä siveltimen avulla.

Kvartsihiekan käyttö tukimateriaalina ulkopinnaltaan lasitetulle esineelle ei ole toimivien ratkaisujen onnistuneen lasituksen ja muodon säilyttämiseksi. Korkea raakapoltto, eli sintraamispoltto, ja kvartsimuottitekniikka toimivat muodon säilyttämiseksi, mutta lasitus kannattaa tehdä vasta niiden jälkeen. Esineen tasaisen lasituksen kannalta esine tulee polttaa matalassa lasituspoltossa ja lasittaa liimautuvilla eli sintrautuneilla esineillä tarkoitetuilla lasitteilla.



Kuvasarja 5: Kvartsikummun käyttö polttotukena.

Viides kvartsimuottipoltto

5. Poltto-ohjelma

50 °C/t -> 100°C

100°C/t -> 400°C

150°C/t -> 1195°C, haudutus 20min

Tavoiteltu lämpötila 1280°C:ta, huippulämpötila 1275 °C:ta

Orton keila 9 (150°C/t, 1278°C) oli kaartunut hieman, joten polton korkein lämpötila oli noin 1275°C:ta. Tässä kokeessa kokeilin hyvin jauhetun kvartsihiekan uudelleen käyttöä polttotukena sekä eri korkean polton lasitteita. Tarkoituksena oli saada aikaiseksi symmetrinen ja läpikuultava, Wellingtonin kukkuloiden inspiroima varjostin. Varjostin pysyi symmetrisenä sekä vuorikuviot kuulsivat valoa hyvin lävitseen.

Käytin sellakkatekniikkaa erilaisten kuvioiden ja läpikuultavuuserojen aikaansaamiseksi valaisinprototyypeissäni. Sellakkakuvio maalataan raakaan, nahkakuivaan esineeseen, jonka jälkeen sellakan annetaan kuivua 15 minuutista tuntiin.¹⁸ Kuivumisen jälkeen sellakka on kiinnittynyt tarpeeksi esineeseen antaen sille vettä hylkivän pinnan. Peittämättömiä alueita pyyhittää varovasti kostutetulla sienellä, kunnes saavutetaan haluttu seinämän ohuus. Sellakka toimii tarkkojen kuvioiden maalaamiseen, ja sillä saa luotua kuvioihin kolmiulotteisuutta läpikuultavuuserojen avulla. Sellakan levitys valaisimen sisäpuolelle jättää kuviot utuisiksi ja pehmeiksi. Valaisimen ulkopuolelle levitettyä sellakkakuvioita ovat tarkkalinjaisia. (Kuvasarja 6).



Kuvasarja 6: Sellakalla valaisimen ulko- ja sisäpuolelta kuvioituja valaisimia.

Sintraantuneen esineen lasitus

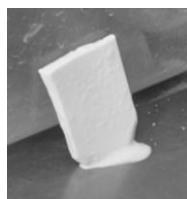
Kvartsimuottitekniikka ei mahdollista esineen lasitusta kauttaaltaan: joko kvartsihiekan tukema esineen sisäosa tai ulko-osa jää lasittamattomaksi. Tekniikka toimii esineiden raakapolttamiseen korkeissa lämpötiloissa, mutta korkeassa lämpötilassa sintraantuneen esineen lasittamiseksi tarvitaan esineen pintaan liimautuvia lasitteita.

Lasitteen vaikutusta korkealle poltetun sintraantuneen esineen painumiseen kokeilin 3 minuutin koevalaisimellani. Muoto painui hieman lasituksen vaikutuksesta. Käytin sintraantuneille esineille tarkoitettua lasitetta, mikä antoi valaisimelle melko tasaisen samettisen pinnan. (Kuvapari 7) Tein myös lasitekokeita matalapolttoisten lasitteiden ja liima-aineiden yhdistelmillä. (Kuvapari 8) Kokeideni kautta yritin löytää oikean liima-aineen liimautuvan lasitteen aikaansaamiseksi, mutta en löytänyt tasaista lasitetta korkealle sintraantuneelle esineelle. Koetulokseni vesiliukoisilla liimoilla ja liistereillä olivat epätasaisia ja kuplaisia.

Kvartsipolttotuen käyttö on aikaavievä prosessi sarjatuotantoon tarkoitettujen valaisimien valmistukseen. Kvartsimuotin rakentaminen sekä kvartsin puhdistus niin esineestä kuin polttouunista lisäävät työtunteja, ja kvartsipölyn terveyshaitat on otettava huomioon kvartsin kanssa työskennellessä sekä itselle että muille. Kvartsipolttotuki soveltuu paremmin pientuotantoon, yksittäiskappalaiden ja uniikkien taide-esineiden valmistukseen kuin sarjatuotantoon.



Kuvapari 7: Sintraantuneelle esineelle tarkoitettu teollinen lasite ennen ja jälkeen polton.



Kuvapari 8: Esimerkki liisteri-lasite yhdistelmä kokeistani ennen polttoa ja polton jälkeen.

9.4 KAJOVALAISIMEN VALMISTUSPROSESSIN TULOKSET

Kvartsimuotti

Kvartsipolttotuki osoittautui toimivaksi tekniikaksi läpikuultavien ja symmetristen valaisimien aikaansaamiseksi. Kvartsimuottitekniikka toimii korkean raaka-poltton eli sintraamispoltton aikana valaisimen tukena. Valaisin pysyi symmetrisenä poltoissa sekä suuaukko ylöspäin kuin suuosa alaspäin suunnattuna. Kvartsihiekkä tuli tiivistää ja tasoittaa reunoja vasten mahdollisimman tukeaa antavaksi. Kvartsimuotti toimi samanaikaisesti myös kahden esineen polttamiseen. Kvartsia pystyi käyttämään uudelleen polttojen jälkeen, mutta poltossa paakkuuntunut kvartsi tuli jauhaa (muovipussin sisällä) hienoksi jauheeksi polttojen välissä tasaisen tukimateriaalin aikaansaamiseksi.

Läpikuultavuus

Koetulosten perusteella kauneimmin valoa kuultava seinämän paksuus oli kaikista ohuin, 2 minuutin valuajalla aikaansaatu, lasituspollettuna alle 2 mm paksuinen seinämä, jolla oli tavoittelemani kuultavuus. 2 minuutin valaisimen haudutusaika oli pisin, ja se oli poltettu korkeimmassa lämpötilassa, noin 1300°C:ssa, mikä vaikutti myös valaisimen kirkkaaseen läpikuultavuuteen. 3 minuutin valaisin ei ollut yhtä kirkas, mutta sen kuultavuus oli puolikirkas ja valaisimelle sopiva. Lasitin 3 minuutin valaisimen korkean kvartsimuottipoltton jälkeen sintraantuneille esineille tarkoitetulla lasitteella, joka ei muuttanut valaisimen läpikuultavuusastetta huomattavasti. 5 minuutin valaisimen kuultavuus oli 3 minuutin valaisinta selkeästi sameampi, eikä sen läpikuultavuus ollut enää kovinkaan vahva. 5 minuutin valaisimella ei ollut tavoittelemani kuultavuus, mutta sen seinämän paksuus oli selkeästi tukevampi ja käytännöllisempi. Lämpötilat 1280–1300 °C:n välillä sekä 2 ja 3 minuutin valuajat tuottivat hyviä tuloksia läpikuultavuuden aikaansaamiseksi.

Sellakkatekniikka

Sellakkakokeideni kautta sain paremmin käsitystä eri paksuuksien vaikutuksesta valaisimen läpikuultavuuteen. Läpikuultavien kuvioiden ohuus vaihteli arviolta 0,3–2 millimetriin. Sellakka mahdollistaa yksityiskohtaisen koristelun ja liukuvan läpikuultavuuserojen vaihtelun valaisimissa. Yksityiskohtaisesta viimeistelystä johtuen sellakka soveltuu hyvin yksittäiskappaleiden ja taide-esineiden valmistukseen. Sellakan avulla sain aikaiseksi yksilöllisesti kuviotuja tunnelmavalaisimia.



Kuva 9: Läpikuultavat *Kajovalaisimet* heijastavat kattoon pehmeää hajavaloa, joka luo tilaan tunnelmallisen kajon. Hämärässä valaistuksessa luuposliinin tunnelmallinen kuultavuus nousee sisustuksen huomionkiinnittäjäksi.

Sellakkatekniikalla kuvioituja valaisimia



Kuva 10: Wellingtonin kukkulat hakeutuivat yhä uudestaan luonnosteni joukkoon. Mäkien päältä näki kauas, jopa Eteläsaaren vuorille asti. Suomen tasaisessa horisontissa siintävä kajastus ja kesäyön kajo harhaili ajatuksiini, kukkuloita ylös ja alas taivaltaessani. Maailman kummallakin äärellä kajastavat erilaiset horisontit löysivät paikkansa *Kajo-valaisimieni* kuvioista. Valaisimien kuvioiden ja kattoon heijastavan tunnelmallisen kajon kautta löysin läpikuultaville valaisimilleni työnimen, *Kajo*.



Kuva 11: Varioin varjostimen lampunpidikettä peittävää osaa käyttäen sekä posliinia ja sementtiä lampun pidikkeen osan materiaaleina. Sementtipidike sopi suuremman energiasäästölampun peittäjäksi ja toi posliiniseen valaisimeen teollisen ja urbaanin tunnun.

9.5 VALAISINPROTOTYYPPI 2:N KEHITYS VALMIIKSI TUOTTEEKSI

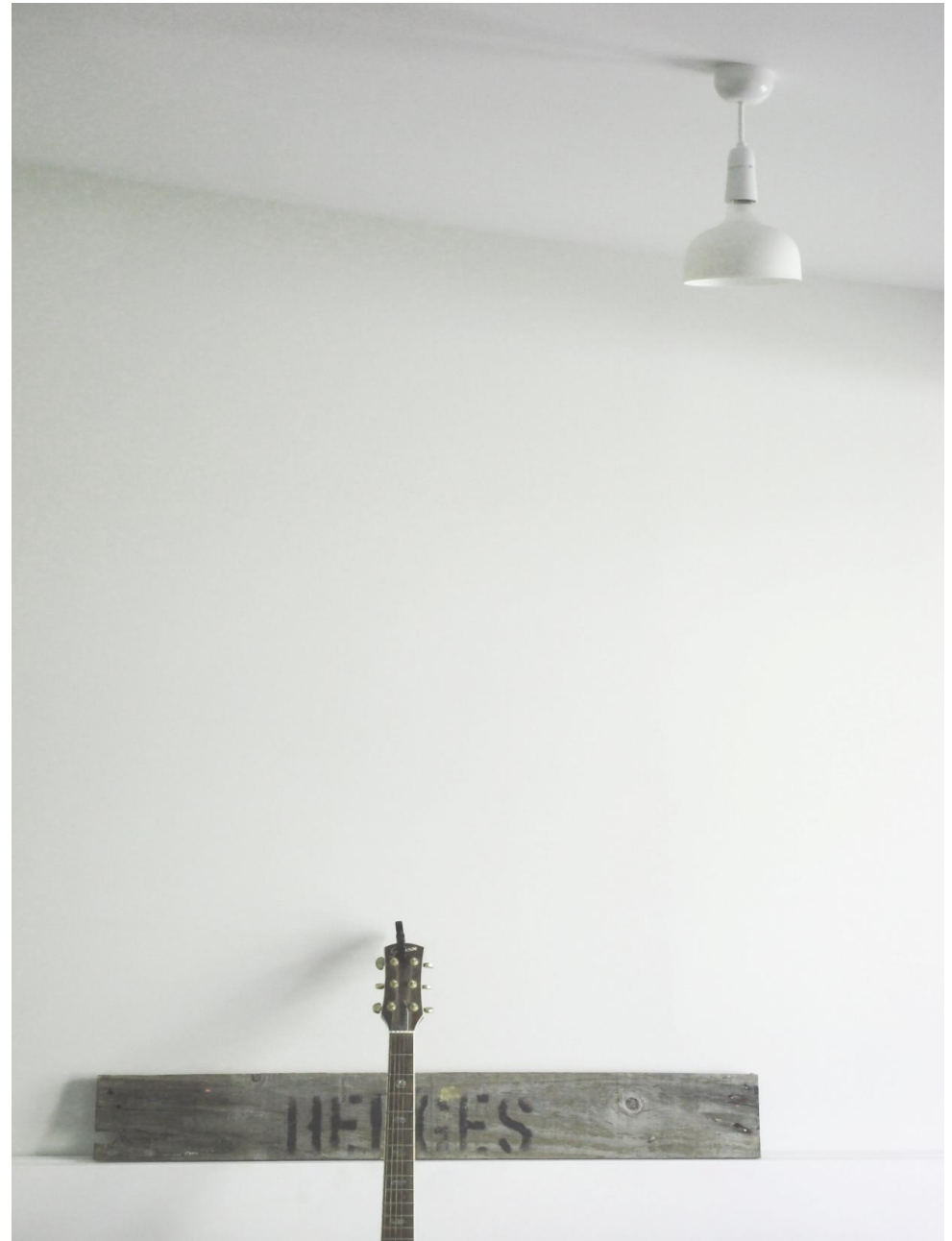
Läpikuultavat *Kajo*-valaisinprototyyppiini sopivat erityisesti tunnelmavalaisimiksi oleskelutilaan tai makuuhuoneeseen, jolssa niiden läpikuultavuus pääsee oikeuksiinsa. Ne sopivat myös työskentelyyn tarkoitetuiksi kohdevalaisimiksi.

Kajovalaisimet sopivat yksinkertaisina valaisimina tukemaan *Urbaanin töllin* sisustuksen ja *Poijvalaisimien* merihenkistä tyyliä. Valaisimien koruton tyyli antaa tilaa niiden omalle läpikuultavuudelle sekä sisustuksen huomionkiinnittäjälle, eli *Poijvalaisimelle*. Ne ovat tyyliiltään yksinkertaisia ja ajattomia. *Kajovalaisimet* on suunniteltu tunnelmaluojiksi sopimaan eri tyyliellä sisustettuihin koteihin ja kahviloihin.

Kvartsimuottitekniikan kokeilun kautta löysin keinoja toteuttaa toimivia, läpikuultavia ja symmetrisiä valaisimia. Kokeideni kautta sain osviittaa oikeanlaisista valuaajoista sekä lämpötiloista kirkkaan läpikuultavuuden aikaansaamiseksi. 2 minuutin valaisimeni osoitti, luuposliinin kyvyn kuultaa valoa kirkkaasti olematta kuitenkaan liian ohut.

Läpikuultavat *Kajovalaisimet* osoittautuivat käytännöllisiksi varjostimiksi suoraan lampun päälle. Ilman lampun pidikettä peittävää osaa valaisimet näyttävät keveiltä ja tuovat esiin lampun kauniin kaarevan muodon. Lampun päällä lepäävänä varjostimena valaisin on irroitettava lampun vaihdon aikana. Varjostimet sopivat sekä hehkulamppujen ja pienempien pyöreiden led-lamppujen päälle. Lamppujen pyöreä muoto mahdollistaa varjostimen suuntaamisen myös 45 asteen kulmassa kohde- tai työvaloksi.

Urbaani tölli sai sisustuksensa osaksi kohde- ja tunnelmavalaisimiksi 6 läpikuultavaa *Kajovalaisinta*. Valaisimien helpon vaihdettavuuden takia niiden sijoitusta ja käyttötarkoitusta voidaan vaihdella. Kuviotuina, himmentimen avulla säädeltävinä, läpikuultavat *Kajovalaisimet* toimivat hyvin tunnelmavalaisijoina. Ohut luuposliini peittää häikäisevän loisteen, mutta kuultaa kaunista pehmeää valoa lävitseen. Muodon yksinkertaisuus mahdollistaa valaisimien yhdistämisen erilaisiin sisustuksiin sopivaksi.







10 TULOKSET JA JATKOTUTKIMUS

Tutkimus- ja valmistusprosessin tuloksena valmistin kaksi erilaista Wellingtonin inspiroittamaa valaisinprototyyppisarjaa: ensimmäinen sarja oli läpikuultamaton ja merellisen ympäristön inspiroittama ja toinen sarja oli läpikuultava ja urbaanin, mutta kumpuilevan ympäristön inspiroittama. Kummatkin prototyyppivalaisinsarjat ovat toimivia, mutta valmiiksi kaupallisiksi tuotteiksi valaisinsarjoissa on jatkotutkimuksen aiheita. Molemmat valaisinprototyyppisarjat sopivat remontoimamme *Urbaanin töllin* merihenkiseen ja yksinkertaiseen sisustukseen. Valaisinprototyyppisarjojen yhdistävinä tekijöinä ovat materiaalin samenttinen valkoisuus, kumpumainen muoto sekä muodon yksinkertainen ja moderni henki. Ne toimivat itsenäisinä sarjoinaan ja myös yhdistettynä samaan sisustukseen.

Valaisinprototyyppi 1:stä eli *Poijuvalaisimesta* valmistui käytännöllinen, nuorekas ja merihenkinen valaisinprototyyppi, joka sopi Urbaanin töllimme kesäasuntomaisen tyyliin. *Poijuvalaisimen* aikaansaamiseksi toimivan ja symmetrisen muotin valmistaminen onnistui. Onton muodon valaminen kipsimuotin avulla toimi ja muotin osat sai irroitettua ilman valaisimen repeämistä. Muotin käytettävyydessä ja valuesineen valmistuksen nopeuttamisessa on jatkokehittämisen aihetta kaupallista tuotetta varten. Valmistusprosessia tulisi kehittää ajankäytöllisesti ja teknisesti toimivammaksi, jotta tuotteen valmistus olisi taloudellisesti kannattavaa. Kahvan muotoa voisi suunnitella suuremmalle muotin valuaukolle sopivammaksi.

Pojumuoto piti symmetrisyytensä 1140 °C:n lämpötilassa. Korkeampi poltto ja koko muodon lasitus olisi posliinin sintraantumisen ja valaisimen kestävyys kannalta parempi vaihtoehto, mistä johtuen massa tulisi vaihtaa kestävämpään valumassaan. Rakenteellisesti kestävämmän valusaven avulla poijun muoto ei painuisi korkeissa lämpötiloissa ilman tukirakenteita. Matala 1140 °C:n lämpötila oli toimiva vaihtoehto valaisinprototyyppien valmistukseen ja muodon symmetrisenä pitämiseen ilman tukirakenteita.

Valaisinprototyyppi 2:sta eli läpikuultavasta *Kajovalaisimesta* valmistui symmetrinen, yksinkertainen ja läpikuultava valaisinprototyyppisarja, joka sopi sekä remontoimamme asunnon että modernin sisustuksen osaksi. Läpikuultavien *Kajovalaisimien* valaisimien tutkimusten tarkoituksena oli löytää oikeanlainen seinämänpaksuus, muottitekniikka ja lämpötila kirkkaasti läpikuultavan ja symmetrisen valaisimen aikaansaamiseksi. Kokeiden avulla selvitin kirkkaasti läpikuultavan seinämän paksuuden ohuelle, mutta kestäväälle luoposliinivalaisimelle. Kvartsipolttotutkitekniikan avulla valmistin korkealle poltettuja ja symmetrisiä läpikuultavia valaisinprototyyppejä. 1280 °C -1300 °C :n lämpötilat sopivat 2 min valujalla valmistetulle valaisimelle, joka oli polton jälkeen kirkkaasti läpikuultava. Myös 3min ja 5min valaisimet kuulsivat valoa lävitseen, mutta eivät yhtä kirkkaasti.

Kvartsipolttotutkitekniikka ei mahdollista valaisimen molemmiin puolista lasitusta korkeissa lämpötiloissa. Helposti puhdistettavan lasitetun valaisimen valmistamiseksi jatkotutkimusta tulisi tehdä sintraantuneen esineen matalapolttolisista liimalasitteista. Seuraavissa kokeissa voisi perehtyä arabikumin käyttöön liima-aineena sekä esineen lämmitykseen ja liimattomien lasitteiden käyttämiseen sintraantuneen esineen lasittamiseksi. Kvartsimuotin avulla korkealle poltettuina, symmetrisinä ja lasittamattomina, valaisimet toimivat hyvin valaisinprototyyppinä.

Valaisinprototyyppiäni valmistusprosessit avaavat luoposliinin mahdollisuuksia ja rajallisuuksia toimivana valaisinmateriaalina sekä liittävät yhteen tietoa luoposliinivalaisimien valmistuksessa tarvittavista tekniikoista. Tutkimuksen tulokset antavat lisätietoa seinämänpaksuuden vaikutuksesta luoposliiniesineen läpikuultavuusasteeseen sekä ohuiden symmetristen luoposliiniesineiden valmistuksesta. Tutkimustuloksiani voi hyödyntää läpikuultavien tai läpikuultamattomien luoposliinivalaisimien valmistamiseen. Käyttämäni tekniikat toimivat mahdollisesti muille posliinivalaisimista kiinnostuneille opiskelijoille suuntaviivoina heidän projektiansa eri vaiheissa. Opinnäytteeni avaa useita jatkotutkimuksen aiheita, joita jatkamalla toimivan luoposliinivalaisimen toteuttaminen on muille opiskelijoille mahdollisesti suoraviivaisempaa.

Kestävän läpikuultavan valaisimen jatkotutkimuksen aiheena on sintraamispoltetuille esineille soveltuvien liimalasitteiden ja lasitustekniikoiden tutkiminen. Jatkotutkimuksen aiheita ovat myös muottitekniikoiden toimivuus ja nopeuttaminen, kvartsipolttotukien tiivis uunintäyttö sekä polttotekniikoiden energiatehokkuus ja polttojen lämmönnousujen tutkiminen.

Tutkimusprojektini luoposliinivalaisimista oli mielenkiintoinen ja haastava. Toimivien tekniikoiden löytämisen ja valaisinprototyyppien valmistusprosessien kautta sain vahvan tuntemuksen luoposliinin toimivuudesta valaisinmateriaalina. Keräsin itselleni luoposliinivalaisimien valmistukseen tarvittavaa materiaalin ja tekniikoiden tuntemusta, jonka avulla pystyn tulevaisuudessa suunnittelemaan ja valmistamaan toimivia luoposliinisia valaisimia. Jatkan luoposliinivalaisimien tutkimuksen ja kokeilujen parissa ja uskon vahvasti onnistuvani toteuttamaan valmiin läpikuultavan ja kestävän luoposliinivalaisimen tulevaisuudessa aloittamani tutkimusprosessin avulla.



LIITTEET

LIITE 1

A POLTTO-OHJELMA

Wellington Potters Assosiation

raakapoltto-ohjelma

1. 30 °C/t -> 120 °C
2. 60 °C/t-> 250 °C
3. 100 °C/t -> 980°C

B POLTTO-OHJELMA

Wellington Potters Assosiation

Cone 6 (1220 °C:n) lasituspoltto-ohjelma

LASITESARJA 1

1. 200 °C/t -> 1050 °C
2. 80 °C/t-> 1185 °C, 20min haudutus
3. 200 °C/t -> 900 °C, 45min haudutus

C POLTTO-OHJELMA

1140 °C :n aiottu poltto-ohjelma

LASITESARJA 2 & 3

1. 50 °C/t-> 200 °C
2. 100 °C/t -> 400 °C
3. 150 °C/t -> 1140 °C, 20min haudutus

Poltto-ohjelma poltti testiuunilla noin

Orton keila 5 :een eli noin 1200 °C:n

D POLTTO-OHJELMA

1140°C:n aiottu poltto-ohjelma

LASITESARJA 4 & 5

1. 50 °C/t -> 250 °C
 2. 100 °C/t -> 600 °C
 3. 150 °C/t -> 1130 °C, 20min haudutus
- Poltto-ohjelma poltti noin 1150°C asteeseen

POLTTO-OHJELMAT

1. Kvartsipolttotukikoe

1. Poltto-ohjelma

50 °C/t -> 100°C
100°C/t -> 400°C
150°C/t -> 1215°C, haudutus 40min
Tavoite lämpötila 1280 °C:ta,
huippulämpötila 1300-1320 °C:ta

2. Kvartsipolttotukikoe

2. Poltto-ohjelma

50 °C/t-> 100°C
100°C/t -> 400°C
150°C/t -> 1215°C, haudutus 20min
Tavoiteltu lämpötila 1280°C:ta
huippulämpötila 1290-1310°C:ta

3. Kvartsipolttotukikoe

3. Poltto-ohjelma

50 °C/t-> 100°C
100°C/t -> 400°C
150°C/t -> 1195°C, haudutus 20min
Tavoiteltu lämpötila 1280°C:ta,
huippulämpötila 1280 °C:ta

4.Kvartsipolttotukikoe

4. Poltto-ohjelma

50 °C/t -> 100°C
100°C/t -> 400°C
150°C/t-> 1185°C, haudutus 20min
Tavoiteltu lämpötila 1270°C:ta,
huippulämpötila 1270 °C:ta

5.Kvartsipolttotukikoe

5. Poltto-ohjelma

50 °C/t -> 100°C
100°C/t -> 400°C
150°C/t -> 1195°C, haudutus 20min
Tavoiteltu lämpötila 1280°C:ta,
huippulämpötila 1275 °C:ta

LÄHDELUETTELO

VALAISTUSSUUNNITTELU

KIRJALLISUUS

Dessedecker, Bernhard. 2008. Ingo Maurer: Designing with light. London, UK. Prestel Publishing Ltd.

Du, Darren. 2011. Interior lighting. Hong Kong: Design Media Publishing Limited. ISBN 978-988-19738-7-0

Fiell, Charlotte & Peter. 2005. 1000 LIGHTS, 1960 to present. Köln, Germany. TASCHEN GmbH. ISBN 3 8228 24755

Fiell, Charlotte & Peter. 2005. 1000 LIGHTS, 1879 to 1959 Köln, Germany. TASCHEN GmbH. ISBN 3 8228 1606 X

Gordon, Gary. 2003. Interior Lighting for Designers. New Jersey, U.S.A. John Wiley & Sons, Inc.

Innes, Malcolm. 2012. Lighting for Interior Design. London, United Kingdom. Laurence King Publishing Ltd. ISBN 978 1 85669 836 8

McCloud, Kevin. 1995. Kevin McCloud's lighting book: ultimate guide to lighting every in the home. London, UK. Ebury Publishing.

McFarlane, S. 2004. Bright Ideas: Professional Lighting Solutions for Your Home. Canada. RotoVision .

Storey, Sally. 2008. Perfect Lighting: Inspiring solutions for every room. London, UK. Jacqui Small. Publishing.

Wilhide, Elisabeth. 1998. Lighting: a design source book. Sydney, Australia. Murdoch books

Whitehead, Randall. 2004. Residential Lighting: a practical guide. Hoboken, N.J., Wiley, J.

INSPIRAATIO

KIRJALLISUUS

Graffin, Emmanuelle. 2011. Houses By the Sea. London, UK. Thames & Hudson Ltd. ISBN 978 0 500 28962 4

Flanagan, Barbara. 2003. The Houseboat Book. New York, U.S.A. Universe Publishing. LEHDET & ARTIKKELIT

Lane, Peter. 2003. Angela Mellor's Ocean Light. Ceramics: Art and Perception 2003. Vol. 53. S.61-65.

Ozgundogdu, Feyza. 2012: Moonlight Pieces, Works by Ömur Tokgöz. Ceramics: Art and Perception 2012. Vol. 90 s. 89-90

POSLIINI JA LUUPOSLIINI

KIRJALLISUUS

Axel, Jan & McCready, Karen. 1981. Porcelain: Traditions and New Visions. New York, U.S.A. Watson-Guption Publications, a division of Billboard Publications, Inc.

ISBN 0-8230-4091-7

Hortling, Airi. 2010. Kivinen Maa: Suomalaisen vuolukiven ja dolomiitin käyttö keramiikan raaka-aineena. Helsinki. Taideteollinen korkeakoulu, keramiikka- ja lasitaiteen laitos. ISBN 951-9384-69-3

Jylhä-Vuorio, Heikki. 2003. Keramiikan materiaalit. 2.painos. Kuopio. Kuopion Muotoiluakatemia, Pohjois-Savon Ammattikorkeakoulu. Julkaisusarja Taitemia.

ISBN 952-5018-29-6

Lane, Peter. 1995. Contemporary Porcelain; Materials, techniques and expressions. Tortola, British Virgin Islands. G and B Arts International Ltd. London, UK. arrangement with A & C Publishers.

ISBN 976 6410 36 4

LEHDET & ARTIKKELIT

Ozgundogdu, Feyza. 2005. Bone Chino from Turkey. Ceramics TECHNICAL 2005. Vol. 20 . S. 29-32.

PAINAMATTOMAT LÄHTEET

Yli-Viikari, Tapio. 2013. Henkilökohtainen tiedonanto 21.10.2013.

Collis, Peter. 2013. Henkilökohtainen tiedonanto. 4.8.2013

KUVALÄHDELUETTELO

VALAISTUSSUUNNITTELU s. 7-8

1. Du, Darren. 2011.. Interior lighting. Hong Kong: Design Media Publishing Limited. s.62
2. Mauro Brigham. 2007. Lightstudy. BHAM-Design Studio. Tulostettu 1.8.2013
http://plusmood.com/2011/05/chateau-deau-water-tower-conversion-bham-design-studio/ch2o-lightstudy_mauro-krigham_pm/
3. Paul Croft. Nonla www.dezeen.com/2013/08/11/cornerstone-cafe-by-paul-crofts-studio/
4. Barn pendant lights. Tulostettu 1.8.2013
http://2.bp.blogspot.com/_6RuB-MyU_04/TMhBTGFXJmI/AAAAAAAAJsE/BepCX5kOGYU/s1600/1st-option+alabaster-house_10+white+dinig+area+barn+pendant+light+modern+country.jpg
5. Note Design Studio: Fuse-valaisinsarja:. Tulostettu 1.7.2013
www.notedesignstudio.se/note/fuse
6. Thora Finnsdottir. 2010. Krinoline. Tulostettu 10.8.2013
www.finnsdottir.dk
7. Mark Braun. 2012. Bell- valaisinsarja. Tulostettu 10.8.2013
www.markbraun.org
8. Fiell, Charlotte & Peter. 2005. 1000 LIGHTS, 1879 to 1959 Köln, Germany. TASCHEN
9. Enrico Zanolla. 2012. Plera Lighting. Tulostettu 13.7.2013
www.enricozanolla.com.
10. www.fritzfrayer.co.uk/enamel-pendant-light
11. Diffuse: translucent porcelain lighting. 2010. Three-Tier Drum Chandelier.
www.lightingdigest.co.uk/supplier-brochures/file/172-diffuse-porcelain-lighting-brochure
12. Ida Noemi. 2010. Story. Tulostettu 9.8.2013
www.vibekeskar.com/project/story.html
13. Peter Bowles. 1992. Hector Pendant. Tulostettu 9.8.2013
www.manufactum.com/bone-china-wall-lamp-p1464198/
14. Jeremy Cole.. Aloe Shoot. Tulostettu 4.7.2013
www.houzz.com/photos/34577/Jeremy-Cole-Aloe-Shoot-Suspension-Lamp-modern-pendant-lighting-

AIKASEMMAT KOKEMUKSENI PROJEKTIINI LIITTYEN s.11-12

15. Kuva 15. Elina Nykänen, 2011. Riisiposliininen juoma-astia. Kuvaaja: Elina Nykänen
16. Kuva 16. Elina Nykänen. 2011. Lämpökuitava tuikka. Kuvaaja: Elina Nykänen
17. Crate Brewery. 2012. Lighting Design. Kuvaaja: Kyle Hickey
www.cratebrewery.com

YMPÄRISTÖN VAIKUTUS SUUNNITTELUPROSESSIIN. s.16-20

- Kansilehti: Wellingtonin venevajat. Tulostettu 20.10.2013
<http://subzeroimages.photoshelter.com/gallery-image/Wellington-Boatsheds/G0000QqXCAFn9NG8/I0000WS5JKTtJXQ/C0000ibAq6Vn5WU>
1. Elina Nykänen. 2013. Wellingtonin sataman venevajat.
 2. Elina Nykänen. 2013. Wellingtonin sataman veneet.
 3. Paul Howell, 2013. Orcas in Wellington harbor. Tulostettu 20.9.2013
www.howellphoto.com/orcas-inwellington-harbour-a-wedding-photography-recce-with-a-twist/
 4. Wellington dolphins .Tulostettu 20.9.2013
<http://au.totaltravel.yahoo.com/destinations/destination/new-zealand/north-island/wellington/wellington>
 - 5.-19. Elina Nykänen., Michael Handley & Simon Williams. 2013. Lyall Bay & Urbaanin töllin muodonmuutos.

LUUPOSLEINIVALAISIMIEN SUUNNITTELU s. 23-24

- Kaavio 1** Elina Nykänen. 2013.
- 1.-3. Elina Nykänen. 2013. Valaisimien luonnoksia.

MUOTO s.26-30

8.1. MUOTTI 1

1. Wieki Somers. 2002. Buffer Lamp. Tulostettu 1.9.2013
www.wiekisomers.com
2. Jonah Tagaki. Tulostettu 1.9.2013
www.ateliertakagi.com Tulostettu 1.9.2013
3. Anu Moser. 1997. the Moser Pendant:
www.spacefurniture.com.sg/designers/36-anu-moser.html
4. Elina Nykänen. 2013. Poijuvalaisimen mittapiirustukset.
5. Gordon, Gary. 2003. Reflector contours. Interior Lighting for Designers. New Jersey, U.S.A. John Wiley & Sons, Inc. Sivut 106 ja 107.
- 6-8. Elina Nykänen. 2013. Piirustuksia muottimalleista.
- 9-20. Elina Nykänen. 2013. Muotitntekoprosessi. Kuva 9&11 Mallinepoiju: www.danfender.com

8.2 MUOTTI 2 s.31-32

- 1-11 Elina Nykänen. 2013. Muotitntekoprosessi.

8.3 POIJUVALAISIN s.33-40

- 1-4 Elina Nykänen. 2013. Muotitntekoprosessi.
- 1-6 Elina Nykänen. 2013. Lasitekoesarjat.
- Taulukko 1:** Table of Orton Cone Equivalent temperatures. Wellington Potters Association. Tulostettu 1.8.2013
- 5-11 Elina Nykänen. 2013. Tekniset järjestelyt kuvat.. Kuvaaja: Elina Nykänen & Michael Handley
- 12-16 Elina Nykänen. 2013. Kuvia Poijuvalaisimista.

9 LÄPIKUULTAVUUS s. 42-53

- Kuva 1: Ozgundogdu, Feyza.** 2005.. Ceramics TECHNICAL 2005. Vol. 20 , S. 29-32.
- Kuva 2: Omur Tokgozin luuposliiniesineitä. Tulostettu 2.09.2013
www.lillyeligman.com/on/artists/omur-tokgoz/4/
- Kuvasarjat 1-8** Elina Nykänen. 2013. Kvartsipolttotukikokeet, sellakkapintakuviointi & lasitekoheet.
- Taulukko 2& 3** Table of Orton Cone Equivalent temperatures. Wellington Potters Association. Tulostettu 1.8.2013
www.ortonceramics.com
- 9-15 Elina Nykänen. 2013. Kajovalaisimia sekä Poiju- & Kajovalaisimet

